

MASTER'S THESIS

Het Effect van het gebruiken van een Wiebelkussen en Tangle op Lees- en Rekenprestatie, in Relatie tot de Profielen in Sensorische Prikkelverwerking bij leerlingen van groep 3 en 4 in het regulier basisonderwijs.

Mocking - van der Tol, Liesbeth

Award date:
2018

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain.
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

pure-support@ou.nl

providing details and we will investigate your claim.

Downloaded from <https://research.ou.nl/> on date: 06. May. 2023

Open Universiteit
www.ou.nl



Het Effect van het gebruiken van een Wiebelkussen en Tangle op Lees- en Rekenprestatie, in
Relatie tot de Profielen in Sensorische Prikkelverwerking bij leerlingen van groep 3 en 4 in het
regulier basisonderwijs

The Effect of using a Wobbled Pillow and Tangle on Reading and Arithmetic Performance and the
relation with Sensory Information Processing in children in year 3 and 4 in primary school

Liesbeth Mocking- van der Tol

Master Onderwijswetenschappen
Open Universiteit

Datum: 07 december 2018
Begeleiding: Dr. Celeste Meijs

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
Summary	5
Inleiding	7
Sensorische prikkelverwerking	7
Sensorische prikkelverwerking, prevalentie, leeftijd en geslacht	9
Sensorische prikkelverwerking en leerprestaties in het basisonderwijs	9
Sensorische prikkelverwerking en hulpmiddelen	11
Onderzoeksvragen en hypothesen	14
Methode	15
Ontwerp	15
Onderzoeksgroep	16
Materialen	16
Procedure	18
Data-analyse	18
Resultaten	20
SP verkenning	20
Experiment hulpmiddelen	21
Discussie en Conclusie	26
Discussie	26
Conclusie	35
Referenties	37
Bijlage 1	40

Het Effect van het gebruiken van een Wiebelkussen en Tangle op Lees- en Rekenprestatie, in Relatie tot de Profielen in Sensorische Prikkelverwerking bij Leerlingen van groep 3 en 4 in het Regulier Basisonderwijs

Liesbeth Mocking- van der Tol

Samenvatting

Problemen met sensorische prikkelverwerking belemmeren kinderen in hun ontwikkeling en kunnen een negatief effect hebben op leerprestaties. Kennis van deze problematiek en de ondersteuningsmogelijkheden, zou leerkrachten in het basisonderwijs kunnen helpen beter aan te sluiten bij de onderwijsbehoeften van kinderen. In het basisonderwijs worden verschillende hulpmiddelen gebruikt, die een prikkelstimulerende of een prikkeldempende werking kunnen hebben. Echter, er is weinig wetenschappelijk onderzoek bekend naar de effecten op leerprestaties bij het inzetten van deze hulpmiddelen.

Doel van dit onderzoek was het verkleinen van het kennistekort rond het effect van wiebelkussens en tangles, op de leerprestaties van basisschoolkinderen, waarbij de vier prikkelverwerkingspatronen gebrekkige registratie, prikkelzoeker, prikkelgevoelig en prikkelvermijder, zoals beschreven door Dunn (1997) in acht werden genomen.

Als eerste werd sensorische prikkelverwerking verkend op het gebied van prevalentie, leeftijd, geslacht en schoolprestaties. Vervolgens werd met een Repeated Measures Design (Creswell, 2014) het effect van het gebruik van een wiebelkussen en een tangle op rekenprestaties (in snelheid en nauwkeurigheid) en begrijpend leesprestaties onderzocht in drie condities: wiebelkussen, tangle en controle. 53 Kinderen uit groep 3 en 4 en hun ouders, van zes reguliere basisscholen in Midden Nederland namen deel aan het onderzoek.

Om de sensorische prikkelverwerking vast te stellen, is gebruik gemaakt van de Sensory Profile, Herziene Nederlandse Editie (SP-NL) (Rietman & Dunn, 2006), die door ouders werd ingevuld. Voor het meten van rekenprestaties werd gebruik gemaakt van een van een werkblad met rekensommen, aansluitend bij het verwachte rekenniveau in respectievelijk groep 3 of 4, in de tweede helft van het schooljaar. Hiervoor werd een prestatiemaat in snelheid en in nauwkeurigheid gecreëerd. Voor het meten van de prestaties bij begrijpend lezen werd gebruik gemaakt van een leestekst met open vragen. Het niveau van teksten en vragen was passend bij het verwachte leesniveau in respectievelijk groep 3 en 4, in de tweede helft van het schooljaar.

De resultaten uit dit onderzoek werden, door de te kleine steekproef, nauwelijks statistisch ondersteund en zullen met grote voorzichtigheid geïnterpreteerd dienen te worden. Echter, speculatief

kan gesteld worden dat ongeveer 30% van de kinderen in het reguliere basisonderwijs mogelijk prikkelverwerkingsproblematiek heeft, waarbij er geen verschil is tussen jongens en meisjes of leeftijd in groep 3 en 4. Het lijkt erop dat het inzetten van een wiebelkussen of een tangle zowel een positief als een negatief effect op leerprestaties tot gevolg kan hebben. Dit is mogelijk afhankelijk van kenmerken van de taak, zoals de mate van belasting van het werkgeheugen, of van kindkenmerken zoals specifieke profielen van prikkelverwerkingsproblematiek. Het lijkt erop dat kinderen met een hoge prikkeldrempel baat kunnen hebben bij het inzetten van hulpmiddelen en kinderen met een lage prikkeldrempel juist last ondervinden van hulpmiddelen. Daarom is zorgvuldig toepassen in de praktijk en nader onderzoek naar oorzaken hiervan noodzakelijk.

Met dit onderzoek is een (geringe) bijdrage geleverd aan het verkleinen van het kennistekort rond het effect van wiebelkussen en tangle op leerprestaties, in relatie tot de prikkelverwerkingsprofielen van Dunn (1997). Daarnaast zijn nieuwe vragen gerezen rond het effect het inzetten van hulpmiddelen op leerprestaties, in relatie tot kindkenmerken en kenmerken van de taak. Toekomstig vergelijkbaar onderzoek met een grotere steekproef zou mogelijk meer duidelijkheid kunnen geven.

Keywords: sensorische prikkelverwerking, hulpmiddelen, schoolprestatie, basisonderwijs

The Effect of using a Wobbled Pillow and Tangle on Reading and Arithmetic Performance and the relation with Sensory Information Processing in children in year 3 and 4 in primary school

Liesbeth Mocking- van der Tol

Summary

Problematic sensory information processing (SP) influences children's development and may have a negative effect on school performances. Knowledge about this issue and the support possibilities could help teachers in primary education to better suit the educational needs of children. In primary education different tools are used, which are believed to have a calming or a stimulating effect on children. However, little scientific research has been executed to study the effects of the use of these tools on school performance.

Aim of this research was to reduce the knowledge gap on the effect of wobble cushions and tangles, on the school performances in children in primary school, Dutch grades 3 and 4, related to the four sensory information processing patterns as described by Dunn (1997).

At first, sensory stimulation was explored in the areas of prevalence, age, gender and school performance. Subsequently, with a Repeated Measures Design (Creswell, 2014), the effect of using a wobble cushion and a tangle on arithmetic performance (in speed and accuracy) and reading comprehension performance was examined in three conditions: therapy cushion, tangle and control.

Participants taking part in this research were 53 children in Dutch grades 3 and 4 and their parents, from six regular primary schools in the Netherlands.

The parents of participating children completed The Sensory Profile, Revised Dutch Edition (SP-NL) (Rietman & Dunn, 2006) to determine sensory stimulation processing. Arithmetic performance was determined by an arithmetic test, corresponding to the expected performance level in the second half of the school year in year 3 or 4. Both speed and accuracy were measured. A reading text, followed by questions was used to measure performance in reading comprehension. The level of texts and questions matched the expected reading level in year 3 and 4 in the second half of the school year.

Probably due to the small sample size, there were few significant findings. The results will therefore have to be interpreted with great caution. However, speculatively it can be concluded that approximately 30% of the children in primary education may have SP problems. No difference between boys and girls or age in year 3 and 4 was found. It seems that the use of a wobble cushion or a tangle can have a positive as well as a negative effect on school performances. This could possibly be dependent on characteristics of the task, such as cognitive load on working memory, or on child

characteristics such as SP problems. It seems that children with a high stimulus threshold may benefit from the use of tools and children with a low stimulus threshold experience the burden these tools. Therefore, careful application in practice and further investigation into the causes of this is necessary.

This study made a (small) contribution to reducing the knowledge gap around the effect of wobble cushions and tangles on school performances, in relation to the sensory information processing patterns as described by Dunn (1997). In addition, new questions have arisen about the effect of using tools on school performances, in relation to child characteristics and characteristics of the task.

Keywords: sensory information processing, tools, school performances, primary school

Inleiding

Via onze zintuigen krijgen we de hele dag door prikkels binnen. Visueel, auditief en tactiel, maar ook via geur, smaak en onze lichaamshouding in de ruimte, worden sensorische prikkels gegenereerd, die in de hersenen worden beoordeeld op prioriteit. Wanneer dit goed werkt, dan zorgt het prikkelverwerkingsmechanisme in de hersenen ervoor dat we aandacht geven aan prikkels die actie van ons vragen en dat we prikkels die oninteressant voor ons zijn nauwelijks opmerken (Dunn, 1997, 2007; Thoonsen & Lamp, 2016). Wanneer de sensorische prikkelverwerking niet naar behoren werkt, kan overprikkeling of onderprikkeling voorkomen. Bij overprikkeling geven de hersenen voorrang aan te veel prikkels, waardoor iemand overbelast raakt en niet meer adequaat kan reageren. Bij onderprikkeling geven de hersenen juist te weinig prioriteit aan prikkels, waardoor iemand niet opmerkt dat actie nodig is en daardoor niet adequaat reageert. Zowel extreme overprikkeling als extreme onderprikkeling kan belemmerend werken in het dagelijks leven (Dunn, 2007) en daardoor mogelijk leiden tot problemen bij de emotionele- en cognitieve ontwikkeling.

In het basisonderwijs wordt het fundament gelegd voor de schoolcarrière van kinderen. Wanneer de leerprestaties van kinderen in de basisschool negatief beïnvloed worden door problemen met prikkelverwerking, dan zorgt dat voor hiaten in de basis van de leerstof. Dit heeft invloed op de gehele verdere ontwikkeling. Effectieve ondersteuning, bijvoorbeeld met hulpmiddelen, bij kinderen met prikkelverwerkingsproblemen, kan mogelijk de leerprestaties verbeteren en hiaten voorkomen.

In het basisonderwijs worden verschillende hulpmiddelen gebruikt om onderprikkelde kinderen te stimuleren en overprikkelde kinderen te reguleren, teneinde de concentratie en werkhouding te bevorderen en daarmee de schoolprestaties. Er wordt bijvoorbeeld gewerkt met wiebelkussens en tangles om onderprikkelde leerlingen te stimuleren, of met koptelefoons om de binnenkomende auditieve prikkels bij overprikkelde kinderen te dempen. Er zijn weinig wetenschappelijke onderzoeksresultaten bekend naar het effect van verschillende hulpmiddelen op schoolprestaties in relatie tot de verschillende prikkelverwerkingsprofielen uit het model van Dunn (1997). Doelstelling van dit onderzoek is het onderzoeken van het effect van het gebruik van prikkel stimulerende of –dempende hulpmiddelen, op de leerprestaties van basisschoolkinderen met inachtname van de vier prikkelverwerkingsprofielen zoals beschreven door Dunn (1997).

Sensorische prikkelverwerking

Sensorische prikkels komen dagelijks in groten getale binnen in de hersenen, via gehoor, zicht, smaak, tast, evenwichtsorgaan en de positie van het lichaam en de ledematen in de ruimte. De manier waarop kinderen reageren op sensorische prikkels wordt beïnvloed door neurologische aspecten (Ayres, 1978) en gedragsmatige aspecten (Dunn, 1997). Bij de neurologische aspecten spelen habituation, sensitization en de bijbehorende drempel voor prikkels een rol (Dunn, 2001). Habituation is de

gewenning aan bepaalde prikkels. Bijvoorbeeld de tastprikkel die de aanwezigheid van kleding op de huid veroorzaakt, die niet meer wordt geregistreerd als een teken waarop actie moet worden ondernomen. Anders is dit, wanneer een insect op de huid landt. Sensitization zorgt ervoor dat deze ongewone tastprikkel leidt tot grotere alertheid en actie. De drempel voor deze tastprikkel is laag, de lichte aanraking van het insect op de huid wordt bewust waargenomen en men kan actie ondernemen om het gevaar af te wenden (Thoonsen & Lamp, 2016). Kinderen met een hoge prikkeldrempel, hebben veel prikkels nodig, voordat ze deze opmerken en kunnen reageren, kinderen met een lage prikkeldrempel hebben juist heel weinig prikkels nodig om tot actie te kunnen overgaan (Dunn, 1997).

Naast neurologische aspecten, bepalen gedragsmatige aspecten de reactie op sensorische prikkels (Dunn, 1997, 2001). Men kan actief of passief reageren bij overschrijding van de prikkeldrempel. De combinatie van deze neurologische en gedragsmatige aspecten levert vier sensorische kwadranten op: gebrekkige registratie, prikkelzoekend, prikkelgevoelig en prikkelvermijdend (Dunn, 1997, 2001, 2007; Lynch & Simpson, 2004). Kinderen met een hoge prikkeldrempel die gedragsmatig passief reageren, het gebrekkige registratie (GR) profiel, zullen op heel weinig prikkels reageren. Een voorbeeld hiervan is een kind dat na de bel doorspeelt in de zandbak en niet doorheeft dat de pauze voorbij is. Kinderen met een hoge prikkeldrempel die gedragsmatig actief reageren, hebben een prikkelzoekend (PZ) profiel. Zij gaan op zoek naar prikkels om hun prikkeldrempel te bereiken, om zichzelf te activeren. Een kind dat tijdens de les op de tafel trommelt is hier een voorbeeld van. Kinderen met een lage prikkeldrempel die gedragsmatig passief reageren, hebben een prikkelgevoelig (PG) profiel. Zij zullen in actie komen bij elke prikkel die hen bereikt en raken snel afgeleid door de hoeveelheid prikkels die hen bereikt en de neiging om daar steeds op te reageren. Een voorbeeld hiervan is een kind dat zijn werk steeds niet af krijgt en geagiteerd en bozig overkomt. Kinderen met een lage prikkeldrempel die gedragsmatig actief reageren, hebben een prikkelvermijdend (PV) profiel. Zij steken energie in het vermijden van prikkels, om niet overbelast te raken. Een kind met dit profiel zou bijvoorbeeld met de handen voor de oren kunnen zitten tijdens muziekles.

Beide aspecten, die van de neurologische drempel en die van het gedragspatroon, hebben een continuüm van hoog naar laag. (Dunn, 2001, 2007). Kinderen kunnen een stabiele manier van reageren hebben, maar het is ook mogelijk dat de conditie van de dag, zoals bijvoorbeeld vermoeidheid of de interesse in een taak, invloed heeft (Dunn, 1997). Daarnaast heeft niemand één consequent patroon voor de sensorische prikkelverwerking van alle zintuigen. Men kan bijvoorbeeld een lage drempel hebben voor geluid en een hogere voor tast (Dunn, 2007; Tomchek, Huebner & Dunn, 2014). Kwetsbare kinderen hebben vaker last van een extreem patroon van sensorische prikkelverwerking, dat hun dagelijkse leven belemmert (Dunn, 2007) en daardoor mogelijk ook hun leerontwikkeling. Problemen met sensorische prikkelverwerking zijn onder andere bekend bij

kinderen met ADHD, ASS, leer- en ontwikkelingsstoornissen (Cheung & Siu, 2009; Tomchek et al., 2014) en prematuur geboren kinderen (Adams, Feldman, Huffman & Loe, 2015). Uitvoerig onderzoek (Dunn, 1994, 2007) toont aan dat mensen met ASS, ADHD, schizofrenie, Asperger Syndroom en ontwikkelings- of leerstoornissen meer extreme patronen in sensorische prikkelverwerking laten zien, ten opzichte van mensen zonder beperkingen. Echter, onderzoek van Tomchek et al. (2014) toonde geen typerende patronen in sensorische prikkelverwerking aan bij kinderen met ASS en er is geen onderzoek bekend naar typerende patronen in sensorische prikkelverwerking bij andere ontwikkelings- en leerstoornissen.

Sensorische prikkelverwerking, prevalentie, leeftijd en geslacht

Hoewel problemen met sensorische prikkelverwerking vaker voorkomen bij kinderen met leer- en ontwikkelingsstoornissen, komt het ook solitair voor (Critz, Blake & Nogueira, 2015). Volgens Critz et al. (2015) heeft 10 tot 55 procent van de leerlingen in het reguliere basisonderwijs problemen met sensorische prikkelverwerking. Over de prevalentie van SP problemen in het basisonderwijs in Nederland is nog weinig bekend. Krijgsman- van den Hoorn (2018) vond in haar onderzoek een afwijkend SP-profiel bij 35% van de deelnemers uit groep 4 tot en met 8 van het reguliere basisonderwijs en Vonk- Herwig (2018) vond een hoog afwijkend SP-profiel bij 25% van de deelnemende basisschoolleerlingen uit groep 5 tot en met 8.

Zowel Krijgsman- van den Hoorn (2018) als Vonk- Herwig (2018) vond geen afname van SP problematiek bij kinderen in het Nederlandse basisonderwijs, naarmate kinderen ouder werden. Dit komt niet overeen met de bevindingen van Cheung en Siu (2009), die in hun onderzoek bij 6 tot 12 jarigen een lichte daling vonden in problemen met sensorische prikkelverwerking, naarmate kinderen ouder worden, zowel bij kinderen met ADHD, ASS als kinderen zonder beperkingen.

Verder is ook niet bekend of er verschillen zijn tussen jongens en meisjes met betrekking tot problemen met SP. Omdat ASS en ADHD vaker gediagnosticeerd wordt bij jongens dan bij meisjes (Derksen, 2018; Hoekstra, 2018) en SP-problemen vaker voorkomen bij deze stoornissen, zou het aannemelijk kunnen zijn dat jongens vaker een extreem patroon in sensorische prikkelverwerking laten zien dan meisjes. Dit sluit aan bij het onderzoek van Krijgsman- van den Hoorn (2018), die vond dat jongens vaker en meer prikkelzoekend gedrag vertonen dan meisjes, maar wordt tegengesproken door bevindingen van Vonk- Herwig (2018), die geen verschillen in SP-problematiek vond tussen jongens en meisjes.

Sensorische prikkelverwerking en leerprestaties in het basisonderwijs

Om te kunnen leren is onder alle omstandigheden gerichte aandacht cruciaal (Fisher, Godwin & Seltman, 2014). Gerichte aandacht heeft invloed op zowel de nauwkeurigheid (Commodari, 2017; Muter, Hulme, Snowling & Stevenson, 2004), als op de snelheid van werken (Commodari, 2017). Bloom en Carroll (geciteerd in Fisher et al., 2014), stellen elk dat hoe langer men zich kan focussen op

een activiteit, hoe beter het leerresultaat zal zijn. Wanneer kinderen zich normaal ontwikkelen, zullen zij zich steeds beter kunnen focussen op hun taak naarmate zij ouder worden. Basisscholen spelen hierop in door in de lagere groepen lessen te geven waarin korte momenten van concentratie worden afgewisseld met ontspanning. In de hogere groepen wordt verwacht dat kinderen zich steeds langer achter elkaar kunnen focussen op de lesstof.

Volgens Ayres (2005) is efficiënte prikkelverwerking essentieel voor het kunnen reguleren van eigen gedrag en tot leren kunnen komen. Problemen met sensorische prikkelverwerking bij basisschoolleerlingen kunnen de oorzaak zijn van uitval op executieve functies als werkgeheugen en inhibitie (Adams et al., 2015), welke nodig zijn voor het opbrengen van gerichte aandacht. Een kind met een meer extreem prikkelverwerkingsprofiel zal dus meer moeite hebben gerichte aandacht voor de les te hebben en vast te houden, vanwege een overvloed aan prikkels door een extreem lage prikkeldrempel, danwel het onvoldoende reageren op relevante prikkels door een heel hoge prikkeldrempel. Een extreem patroon in sensorische prikkelverwerking belemmert een kind in het dagelijkse leven (Critz et al., 2015; Dunn, 2007). School maakt in belangrijke mate deel uit van het dagelijks leven van kinderen, waardoor aannemelijk is dat zo'n extreem patroon ook de schoolprestaties negatief beïnvloedt. Dit wordt onderschreven door Jirikowic, Carmichael, Olson en Kartin (2008), Shimizu, Bueno en Miranda (2014) en Tomchek et al. (2014), die stellen dat problemen met sensorische prikkelverwerking samenhangen met lagere leerprestaties.

In de onder- en middenbouw van de basisschool worden fundamentele vaardigheden ontwikkeld zoals lezen, getalbegrip, manipuleren met hoeveelheden en woordenschat. Wanneer kinderen hier belemmerd worden in hun cognitieve ontwikkeling, bijvoorbeeld door een extreem patroon van sensorische prikkelverwerking, zou dit lang kunnen doorwerken in de verdere schoolcarrière. Immers, er ontstaat een hiaat in de basis van de leerstof. Waar in groep 1 en 2 deze fundamentele vaardigheden nog speels gestimuleerd worden, start in groep 3 het gestructureerde, schoolse leren. Hamerslag, Oostdam en Tavecchio (2015) stellen dat een kind zich in de periode tussen 4 en 7 jaar de gedragsmatige aspecten eigen maakt, die nodig zijn voor gestructureerd, schools leren. Wanneer een kind deze aspecten nog niet voldoende heeft ontwikkeld, of wanneer zich problemen voordoen op dit gebied, dan kan dat een negatieve invloed hebben op de cognitieve leerprestaties. Het is aannemelijk dat er in groep 3 veel kinderen zitten die de gedragsmatige aspecten die nodig zijn voor gestructureerd leren (Hamerslag et al., 2015), nog niet beheersen. Tavecchio en Oostdam (2013) beschreven problemen met inhibitie als een oorzaak van tegenvallende prestaties bij gestructureerde leerprogramma's rondom beginnende geletterdheid, in de eerste jaren van de basisschool. Mogelijk liggen problemen met sensorische prikkelverwerking hieraan ten grondslag. Immers, een kind dat teveel prikkels ervaart, heeft moeite met het richten van de aandacht en zou daardoor moeite kunnen hebben impulsen te onderdrukken.

Goed aansluiten bij de onderwijsbehoeften op het gebied van sensorische prikkelverwerking lijkt hierdoor vooral in de eerste jaren van het basisonderwijs cruciaal. Een leerkracht die extreme sensorische patronen herkent en daardoor tegemoet kan komen aan de onderwijsbehoeften van een kind (Dunn, 2007; Lynch & Simpson, 2004), zou mogelijk kunnen bijdragen aan het voorkomen of verminderen van een hiaat in de fundamentele leerstof uit de eerste jaren van de basisschool. Echter, wetenschappelijk onderzoek naar het voorkomen van hiaten door passende hulp bij sensorische problemen ontbreekt nog.

Sensorische prikkelverwerking en hulpmiddelen

Om in het basisonderwijs tegemoet te kunnen komen aan de onderwijsbehoeften van kinderen met sensorische prikkelverwerkingsproblemen, zijn er verschillende hulpmiddelen in gebruik. Zo worden onder andere wiebelkussens, tangles, fidget-spinners, stressballen, koptelefoons, drukvesten en study buddy's ingezet om onderprikkelde kinderen te activeren, danwel overprikkelde kinderen te kalmeren. Kinderen zouden zich zo beter kunnen focussen, waardoor zij betere schoolprestaties zouden kunnen behalen. Een solide wetenschappelijk onderbouwing wat betreft de werking van deze hulpmiddelen ontbreekt echter. Evenals bewezen implicaties voor de keuze van een hulpmiddel in een bepaalde situatie of bij een specifieke beperking.

Er zijn slechts enkele onderzoeken uitgevoerd naar het effect van hulpmiddelen ter bevordering van de sensorische prikkelverwerking. Friemelen kan gezien worden als een poging van kinderen met een prikkelzoekend sensorisch profiel, om prikkels te genereren en zo zichzelf te activeren. In het basisonderwijs worden soms tangles ingezet om leerlingen te laten friemelen. Een tangle is een plastic ring, bestaande uit een serie boogjes van 90 graden, die onafhankelijk van elkaar kunnen draaien. Carriere, Seli en Smilek (2013) vonden een relatie tussen friemelen en de mate van concentratie, waarbij friemelen manier was om zichzelf weer te activeren. Dit sluit aan bij de bevindingen van Emmert, Kercood en Grskovic (2009) die onderzoek deden naar bruikbare hulpmiddelen waarmee studenten met concentratieproblemen zichzelf kunnen reguleren tot optimale condities om te leren, waaronder tactiele stimulatie met behulp van een tangle. Zij vonden een lichte verbetering in taakgerichtheid, bij het oplossen van rekenopgaven met een tangle als hulpmiddel. Echter, Farley, Risko en Kingstone (2013) toonden geen relatie aan tussen friemelen en het vasthouden van aandacht tijdens een instructie. Het friemelen toonde volgens hen juist een toename van stress aan, wat schoolprestaties mogelijk negatief zou kunnen beïnvloeden. Ondanks dat er weinig wetenschappelijk onderzoek bekend is naar het effect van tangles op concentratie of leerprestaties, zijn er wel praktijkclaims van webshops zoals bijvoorbeeld leerhulpmiddelen.com, of Uitgeverij Pica, die beweren dat tangles helpen de concentratie te verbeteren, spanning en motorische onrust reduceren en de aandacht afleiden van andere prikkels. Een tangle zou een activerende werking kunnen hebben, alsmede een kalmerende werking voor kinderen die overprikkeld zijn. Kinderen zouden instructie

beter in zich op kunnen nemen wanneer zij ondertussen friemelen aan hun tangle (“Tangles:”, z.d.; “Tangles. Wat zijn tangles?”, z.d.). Om meer duidelijkheid te krijgen over het effect van tangles op leerprestaties, zowel bij kinderen met als bij kinderen zonder diagnose, is meer onderzoek nodig.

Een andere manier van stimulatie is met behulp van therapieballen of wiebelkussens. Er is enig onderzoek gedaan naar het effect van deze middelen op taakgerichtheid en zitgedrag. Een wiebelkussen is een met lucht gevuld, schijfvormig kussen, dat op een stoelzitting kan worden geplaatst. Schilling, Washington, Billingsley en Deitz (2003) vonden een toename van productiviteit in de lessen bij zowel kinderen met ADHD als kinderen zonder beperking, wanneer deze lessen werden gevolgd op een therapiebal in plaats van een gewone stoel. Deze bevindingen werden onderschreven door Pfeiffer, Henry, Miller en Witherell (2008) in hun onderzoek naar het effect van wiebelkussens op de concentratie van kinderen met concentratieproblemen en ook Fedewa en Erwin (2011) vonden verhoogde taakgerichtheid, verlaagde hyperactiviteit en hogere concentratie bij gebruik van een therapiebal in de lessen, waarbij het effect bij studenten met ADHD sterker was dan bij studenten zonder beperkingen. Wu et al. (2012) voerden onderzoek uit met behulp van een EEG en zij vonden een kortere reactietijd op opdrachten bij kinderen met ADHD, wanneer zij les kregen op een therapiebal. De kinderen leken beter gefocust op de opdracht. Echter, Umeda en Deitz (2011) vonden geen relevante veranderingen in zitgedrag of taakgerichtheid bij kleuters met ASS, die les kregen op een wiebelkussen. In het onderzoek van Bagatell, Mirigliani, Patterson, Ryes en Test (2010) werd het sensorische profiel van de deelnemers betrokken. Zij onderzochten de effectiviteit van therapieballen in de klas en vonden een positief effect op zitgedrag bij een leerling met ASS en een extreem prikkelzoekend profiel op vestibulair-proprioceptief gebied, wat betekent dat deze leerling in extreme mate prikkelzoekend was voor evenwichtsprikkels en prikkels die te maken hebben met positionering van het lichaam in de ruimte. Echter, zij vonden ook een negatief effect op zitgedrag bij een leerling, ook met ASS, maar met een zwakke postuurstabiliteit. In een systematische review van acht onderzoeken concludeerden Gochenour en Poskey (2017) dat het toepassen van alternatieve zitsystemen concentratie verhogend kan werken voor studenten met aandachtsproblemen. De hierboven beschreven onderzoeken van Bagatell et al. (2010), Fedewa en Erwin (2011), Pfeiffer et al. (2008), Schilling et al. (2003), Umeda & Deitz (2011) en Wu et al. (2012) zijn opgenomen in deze systematische review.

De bevindingen uit het onderzoek van Bagatell et al. (2010) zouden kunnen impliceren dat verbetering van focus door het gebruik van een wiebelkussen samenhangt met het sensorische profiel van een leerling. Hier is, voor zover bekend, geen nader onderzoek naar gedaan. Daarnaast is er geen typerend sensorisch profiel bekend voor kinderen met ASS (Tomchek et al., 2014), of voor kinderen met andere ontwikkelings- en leerstoornissen. Kinderen met leer- en ontwikkelingsstoornissen hebben vaker last van een extreem prikkelverwerkingspatroon, maar de aard van dit patroon zou steeds

kunnen verschillen, waardoor verschillende manieren van ondersteuning effectief zouden kunnen zijn. De hierboven beschreven onderzoeken naar de effectiviteit van wiebelkussens gaan uit van kinderen met ADHD of ASS, in vergelijking met kinderen zonder deze beperkingen. Echter, wanneer het sensorische profiel samenhang vertoont met de effectiviteit van wiebelkussen én er is geen eenduidig typisch sensorisch profiel voor kinderen met leer- en ontwikkelingsproblemen, dan zal een wiebelkussen niet voor alle kinderen met leer- en ontwikkelingsproblemen een positief effect op gerichte aandacht of leerprestaties kunnen hebben. Meer onderzoek als dat van Bagatell et al. (2010), naar de effectiviteit van wiebelkussens in relatie tot het sensorische profiel is dan nodig, ook bij kinderen zonder diagnose. Daarnaast is er erg weinig bekend over de effectiviteit van hulpmiddelen bij leerlingen, meestal zonder diagnoses, in het regulier basisonderwijs.

Er is enig onderzoek gedaan is naar de werking van wiebelkussens in relatie tot concentratie van kinderen met ASS en ADHD, maar onderzoek naar het effect van wiebelkussens, in relatie tot de sensorische profielen van Dunn, is nog niet eerder gedaan. Ook over het effect van het gebruik van een tangle op de leerprestaties, in relatie tot de sensorische profielen van Dunn, is geen wetenschappelijk onderzoek bekend. Desondanks worden tangles in de dagelijkse praktijk regelmatig geadviseerd door diverse instanties. Huidig onderzoek richt zich op het verkleinen van dit kennistekort. Mogelijk is er een positief effect op de leerprestaties bij kinderen met een hoge prikkeldrempel die problemen ervaren met sensorische prikkelverwerking, vanwege de activerende werking. Bij kinderen met een lage prikkeldrempel die problemen ervaren met sensorische prikkelverwerking is er mogelijk een negatief effect, omdat door het toevoegen van prikkels overprikkeling op zou kunnen treden. Voor kinderen met een normale sensorische prikkelverwerking is er mogelijk geen verschil in leerprestaties tussen de verschillende condities, omdat zij het toevoegen van extra prikkels of het weglaten daarvan zonder problemen zouden kunnen verwerken. Er is gekozen voor een onderzoek in groep 3 en 4 van de basisschool, omdat problemen rond sensorische prikkelverwerking af lijken te nemen naarmate kinderen ouder worden (Critz et al., 2015) en de aanname dat kinderen in de hogere groepen daarom minder hulpmiddelen nodig zouden kunnen hebben. Ook impliceert het onderzoek van Hamerslag et al. (2015) dat in de eerste jaren van het basisonderwijs hoogstwaarschijnlijk kinderen zitten die zich moeilijk kunnen focussen op de lesstof, omdat zij zich nog onvoldoende hebben ontwikkeld tot schoolkind. Dit terwijl in groep 3 het gestructureerd leren begint, dat een sterk beroep doet op de vaardigheden die horen bij het schoolkind.

Omdat rekenen en begrijpend lezen twee hoofdvakken zijn in het basisonderwijs, richt het huidige onderzoek zich op deze vakken. Echter, keuze voor het meten van leerprestaties voor zowel rekenen, als begrijpend lezen was exploratief. Gerichte aandacht is van invloed op zowel nauwkeurigheid als snelheid (Commodari, 2017; Muter et al., 2004). Daarom werd voor rekenen een met nauwkeurighedsmaat en een snelheidsmaat gemeten. Mogelijk heeft het gebruik van

hulpmiddelen een ander effect bij rekenen, dan bij begrijpend lezen, vanwege verschil in complexiteit van de taak en een daaruit voortkomend verschil in belasting van het werkgeheugen (Kirschner, Kirschner & Paas, 2009).

Onderzoeksvragen en hypothesen

Doelstelling van dit onderzoek was het leveren van een bijdrage aan het verkleinen van het kennistekort rond het effect van het gebruik van hulpmiddelen voor de regulatie van sensorische prikkelverwerking: wiebelkussens en tangles, op de leerprestaties (rekenen snelheid, rekenen nauwkeurigheid en begrijpend lezen) van basisschoolkinderen, waarbij de vier prikkelverwerkingspatronen zoals beschreven door Dunn (1997) in acht werden genomen. Aansluitend hierop was de hoofdvraag: *“Wat is het effect van het gebruik van wiebelkussens en tangle op lees- en rekenprestaties, in relatie tot de profielen in sensorische prikkelverwerking bij kinderen uit groep 3 en 4 in het regulier basisonderwijs?”* Om deze vraag te beantwoorden zijn zes onderzoeksvragen opgesteld. Aangezien er nog weinig bekend is over hoe vaak sensorische prikkelverwerkingsproblemen voorkomen in het Nederlands basisonderwijs en of dit samenhangt met lagere schoolprestaties, werd dit eerst in kaart gebracht middels vier verkennende onderzoeksvragen. Vervolgens zijn er twee onderzoeksvragen geformuleerd bij het experiment naar het effect van de hulpmiddelen op schoolprestaties.

Verkennende onderzoeksvraag 1: Hoe vaak komt een afwijkend sensorisch prikkelverwerkingsprofiel voor bij kinderen in groep 3 en 4 van het reguliere basisonderwijs? Hypothese 1: Een afwijkend sensorisch prikkelverwerkingsprofiel komt voor bij ongeveer een derde van de kinderen.

Verkennende onderzoeksvraag 2: Wat is de relatie tussen een afwijkend sensorisch prikkelverwerkingsprofiel en leeftijd? Hypothese 2: Jongere kinderen vertonen meer prikkelverwerkingsproblemen dan oudere kinderen.

Verkennende onderzoeksvraag 3: Wat is de relatie tussen een afwijkend sensorisch prikkelverwerkingsprofiel en geslacht? Hypothese 3: Jongens hebben vaker een afwijkend sensorisch prikkelverwerkingsprofiel dan meisjes.

Verkennende onderzoeksvraag 4: Hoe verschillen de begrijpend leesprestaties en rekenprestaties (snelheid en nauwkeurigheid) tussen de categorische scores ‘minder dan anderen’, ‘gelijk aan anderen’ of ‘meer dan anderen’ op de SP-kwadranten, ongeacht condities (hulpmiddelen)? Hypothese 4: Kinderen met categorische score ‘meer dan anderen’ behalen lagere schoolprestaties dan kinderen met categorische scores ‘gelijk aan anderen’ en ‘minder dan anderen’.

Onderzoeksvraag 5: Hoe verschillen de begrijpend leesprestaties en de rekenprestaties (snelheid en nauwkeurigheid) in de verschillende condities (hulpmiddelen), ongeacht prikkelverwerking? Deze onderzoeksvraag is exploratief, er is geen hypothese opgesteld.

Onderzoeksvraag 6: Wat zijn de effecten op leesprestaties en rekenprestaties (snelheid en nauwkeurigheid) van de hulpmiddelen met inachtnaam van de prikkelverwerking?

Hypothese 5: Het gebruik van de hulpmiddelen wiebelkussen en tangle leidt tot betere prestaties (rekenen in snelheid, rekenen in nauwkeurigheid en begrijpend lezen) voor kinderen die ‘meer dan anderen’ gedrag vertonen passend bij SP-kwadranten gebrekkige registratie en prikkelzoekend (hoge prikkeldrempel).

Hypothese 6: Het gebruik van de hulpmiddelen wiebelkussen en tangle leidt tot lagere prestaties (rekenen in snelheid, rekenen in nauwkeurigheid en begrijpend lezen) voor kinderen die ‘meer dan anderen’ gedrag vertonen dat past bij SP-kwadranten prikkelgevoelig en prikkelvermijdend (lage prikkeldrempel).

Hypothese 7: Het gebruik van de hulpmiddelen wiebelkussen en tangle heeft geen invloed op de prestaties (rekenen in snelheid, rekenen in nauwkeurigheid en begrijpend lezen) bij kinderen die ‘minder dan anderen’ gedrag vertonen passend bij de SP-kwadranten.

Methode

Ontwerp

Het onderzoek is uitgevoerd volgens een Repeated Measures Design (Creswell, 2014). Elke deelnemer maakte drie keer een schriftelijke rekentest en een schriftelijke begrijpend leestest, elk onder een van de drie condities: zittend op een wiebelkussen, met een tangle in de hand en in de controleconditie zonder hulpmiddelen. Door het vergelijken van het aantal goede antwoorden bij een test waarbij een hulpmiddel werd gebruikt, met de controleconditie zonder hulpmiddel, werd het effect van het hulpmiddel, als within subjects factor, op de leerprestatie gemeten. Om een verstoringseffect van mogelijke incidenten tijdens de afname te minimaliseren, waren tijdens elk testmoment alle condities aanwezig: ongeveer een derde van de deelnemers maakte de test op een wiebelkussen, een derde gebruikte een tangle en een derde gebruikte geen hulpmiddel. Het rijpingseffect werd zo veel mogelijk voorkomen door in een kort tijdsbestek van drie werkweken te toetsen. Voor het creëren van een zo vergelijkbaar mogelijke testconditie, werden de testsessies steeds op dezelfde dag en op hetzelfde tijdstip gepland. Tijdens de drie sessies kregen de deelnemers steeds een parallelle versie van een lees- en rekenopdracht, met een vergelijkbare moeilijkheidsgraad.

Het sensorische profiel van de deelnemers werd gedefinieerd met behulp van de SP-NL vragenlijst, die door hun ouders werd ingevuld. Na scoring van de vragenlijst is bekeken in welke mate de deelnemer minder, gelijk, of meer dan anderen gedrag vertoonde behorende bij alle vier de profielen: gebrekkige registratie, prikkelgevoelig, prikkelzoekend en prikkelvermijdend, dit is als between subjects factor meegenomen in de herhaalde metingen.

Onderzoeksgroep

Deelnemers werden geselecteerd op basis van convenience sampling. Kinderen van groep 3 en 4, waarvan leerkrachten en ouders bereid waren aan het onderzoek mee te werken, namen deel aan het onderzoek (Creswell, 2014). De leerkrachten van 13 groepen 3 en 16 groepen 4 werden benaderd voor deelname aan het onderzoek. De leerkrachten van drie groepen 3 (totaal 49 kinderen) en van drie groepen 4 (totaal 51 kinderen) zeiden deelname toe. Aan ouders van de kinderen in de deelnemende groepen werd toestemming gevraagd, wat resulteerde in deelname van 26 van de 49 (53.06%) groep 3 kinderen en 29 van de 51 (56.86%) groep 4 kinderen, N=55.

Materialen

SP-NL. Om de verwerking van sensorische prikkels van het kind vast te stellen, is gebruik gemaakt van de Sensory Profile, Herziene Nederlandse Editie (SP-NL) (Rietman & Dunn, 2006). Deze vragenlijst bestaat uit 125 items, verdeeld over de vier sensorische profielen: gebrekkige registratie (GR), prikkelzoekend (PZ), prikkelgevoelig (PG) en prikkelvermijdend (PV). De categorieën van sensorische informatieverwerking die in de vragenlijst aan bod komen zijn: auditief, visueel, evenwicht, tactiel, smaak/reuk, beweging, emotioneel/sociaal. De vragenlijst heeft een interne consistentie tussen $\alpha = .70$ en $\alpha = .90$. De ouders van deelnemende kinderen beantwoordden steeds de vraag hoe vaak hun kind reageert op een sensorische gebeurtenis zoals beschreven in het item. Een voorbeelditem was: ‘Heeft last van fel licht, nadat anderen al gewend zijn aan het licht.’ Voor het beantwoorden wordt gebruik gemaakt van een vijfpuntschaal, variërend van 1 = altijd, tot 5 = nooit. Na het invullen van de volledige vragenlijst resulteert dit in een categorische score voor elk van de sensorische profielen. De mogelijke scores waren: veel minder dan anderen, minder dan anderen, vergelijkbaar met anderen, meer dan anderen, veel meer dan anderen. Omdat het aantal deelnemers aan het onderzoek te laag was om gebruik te kunnen maken van de vijfpuntschaal, is deze omgezet naar een driepuntschaal met de scores: minder dan anderen, gelijk aan anderen, meer dan anderen. De categorische scores in de driepuntschaal op de sensorische profielen zijn als factoren in het onderzoek opgenomen.

Hulpmiddelen. Een wiebelkussen is een rond, met lucht gevuld kussen, dat op de zitting van een stoel geplaatst kan worden. Het kind zit hierdoor op een instabiele ondergrond, waardoor het continu evenwichtsprikkels krijgt. Het weinige wetenschappelijke onderzoek dat is gedaan naar de werking van wiebelkussens, concludeert verbetering van de concentratie, wanneer sprake is van aandachtsproblemen. Aangenomen wordt dat het gebruik van wiebelkussens zowel kalmerend als stimulerend zou kunnen werken.

Een tangle is een plastic ring, bestaande uit een serie boogjes van 90 graden, die onafhankelijk van elkaar kunnen draaien. Het kan geluidloos in allerlei vormen worden gedraaid. De tangle kan gebruikt worden om mee te friemelen tijdens het werken. Er is, voor zover bekend, geen

wetenschappelijk onderzoek gedaan naar het gebruik van een tangle. Aangenomen wordt van gebruik van een tangle een kalmerende of juist stimulerende werking kan uitgaan, ten aanzien van de sensorische prikkelverwerking.

Leerprestaties rekenen. Om de rekenprestaties te kunnen meten, werd gebruik gemaakt van een van een A4 formaat werkblad met rijtjes rekensommen, gegenereerd uit de database van Sommenprinter.nl ("Basisrekenen", z.d.). Tijdens de drie testsessies kregen de deelnemers steeds een parallelle versie van het rekenblad. Voor groep 3 zijn bladen gegenereerd met 40 optel- en aftreksommen tot 20, zonder tientaloverschrijding. Dit komt overeen met het verwachte rekenniveau in groep 3 in de tweede helft van het schooljaar. Voor groep 4 waren er bladen met 32 optel- en aftreksommen tot 100, met tientaloverschrijding. Dit komt overeen met het verwachte rekenniveau in groep 4 in de tweede helft van het schooljaar. Voor een betrouwbare meting was van belang dat de deelnemers het blad niet helemaal af kregen binnen de beschikbare tijd. Met behulp van een pilotsessie is getest of de bladen voor groep 3 vergelijkbaar waren qua moeilijkheidsgraad en of de testtijd passend was. Uit de pilot bleek een testtijd van 7 minuten passend, zodat enerzijds een beroep werd gedaan op de spanningsboog van de deelnemers en ze anderzijds het blad niet helemaal af kregen. Door tijdgebrek was het niet mogelijk ook in groep 4 een pilot uit te voeren. Op basis van de pilot in groep 3 is aangenomen dat ook de bladen voor groep 4 parallel waren.

Met de scoremaat 'aantal goed' werd de rekenprestatie in snelheid gemeten: het totaal aantal correct gemaakte sommen, na zeven minuten werken. Voor groep 3 was de range 0 (geen sommen goed) – 40 (alle sommen goed), voor groep 4 was de range 0 (geen sommen goed) – 32 (alle sommengoed). De scoremaat 'percentage goed' is het percentage van alle gemaakte sommen na 7 minuten werken, dat correct werd gemaakt. Met deze maat werd een eventueel verschil in nauwkeurigheid tussen de condities gemeten. De range voor deze scoremaat is 0 (geen sommen goed) – 100 (alle sommen goed), zowel voor groep 3 als voor groep 4.

Leerprestaties begrijpend lezen. Als leesmaat werd voor de groepen 3 gebruik gemaakt van een tekst van ongeveer 10 regels op leesniveau AVI E3, met daaronder vijf invulvragen over de inhoud van de tekst en één bonusvraag die geen punten opleverde, maar waar deelnemers die klaar waren aan konden werken. Voor de groepen 4 is gebruik gemaakt van een tekst van ongeveer anderhalf A4 op leesniveau AVI M4/E4, met daaronder zes invulvragen over de inhoud van de tekst. De teksten en een deel van de vragen zijn afkomstig van de website www.jufmaike.nl ("Begrijpend lezen werkbladen," z.d.) en bewerkt en aangevuld door de onderzoeker, geïnspireerd op de lesmethode Veilig Leren Lezen van Uitgeverij Zwijsen (Benoit et al., 2014). Het niveau van teksten en vragen was passend bij het verwachte leesniveau in respectievelijk groep 3 en 4 in de tweede helft van het schooljaar. Tijdens de drie testsessies kregen de deelnemers steeds een parallelle versie van het leesblad. Voor een betrouwbare meting was van belang dat de deelnemers het blad niet helemaal af

kregen in de beschikbare tijd. Met behulp van een pilotsessie werd de testtijd vastgesteld op zeven minuten. Enerzijds deed dit een beroep op de spanningsboog van de deelnemers, anderzijds kregen zij het blad in deze tijd niet helemaal af. Per vraag was een maximale score van twee punten mogelijk: geen antwoord leverde nul punten op, een fout of onvolledig antwoord leverde één punt op, een correct antwoord leverde twee punten op. Voor groep 3 was de range 0 (geen antwoorden ingevuld) – 10 (alle antwoorden goed), voor groep 4 was de range 0 (geen antwoorden ingevuld) – 12 (alle antwoorden goed).

Procedure

Voorafgaand aan het onderzoek werd een ethische toetsing middels een full-assessment procedure door cETO doorlopen. Na toestemming van cETO werd het bestuur van een scholenstichting in Midden Nederland telefonisch benaderd en verder geïnformeerd per brief. Hierbij werd toestemming gevraagd voor uitvoering van het onderzoek op de 10 scholen, door middel van een toestemmingsverklaring. Vervolgens werden de teams van de basisscholen telefonisch en per brief geïnformeerd en aan groep 3 en 4 werd gevraagd mee te werken.

Van de groepen die meewerkten aan het onderzoek, werden de ouders van de kinderen geïnformeerd met een informatiebrief, een toestemmingformulier (informed consent) en een exemplaar van de SP-NL vragenlijst. Naast een beschrijving van het onderzoeksdoel en de procedure, werden ouders hierin verzocht de informed consent brief binnen twee weken te retourneren, waarbij aangevinkt of wel of geen toestemming werd gegeven voor deelname van hun kind. Bij toestemming voor deelname werd ouders gevraagd de SP-NL in te vullen en in te leveren bij de leerkracht. Na twee weken werden de ouders van de kinderen die de brief nog niet geretourneerd hadden gebeld door de onderzoeker of door de leerkracht, waarbij ouders gevraagd werd de informed consent alsnog in te vullen en in te leveren. Indien nodig werd een nieuw informatiepakket gegeven.

De testen zijn afgenomen op een voor de deelnemers vertrouwde werkplek, steeds aan dezelfde tafel, in drie achtereenvolgende weken, op dezelfde dag en hetzelfde tijdstip. Elke testsessie duurde ongeveer 25 minuten. Deelnemers die bij het dagelijkse werk gebruik maakten van hulpmiddelen anders dan tangle of zitkussen, zoals een rekenrek of specifieke leesliniaal, mochten deze tijdens de testen ook gebruiken. Er werd gestart met vijf minuten introductie, gevolgd door de rekentest van zeven minuten, een pauzespelletje van vijf minuten en de begrijpend leestest van zeven minuten. Tijdens elke introductie werd steeds in ongeveer dezelfde bewoordingen verteld wat het doel van het onderzoek was, hoe de testen gemaakt dienden te worden en dat het helemaal niet erg was als de deelnemers de testen niet binnen de tijd af kregen.

Data-analyse

Data exploratie. Statistische analyses werden uitgevoerd met het programma SPSS Statistics 23.0 (IBM, 2016). De verzamelde data werden allereerst gecontroleerd op missende waarden en

invoerfouten. Met behulp van boxplots is gecontroleerd op extreme waarden in de lees- en rekenscores. Daarna zijn de gemiddelde scores en standaarddeviaties op de rekenmaat aantal goed, rekenmaat percentage goed en de leesmaat aantal goed berekend voor de drie condities Wiebelkussen, Tangle en Controleconditie.

De vijfpuntschaal met categorische scores van de SP-NL profielen is omgezet naar een driepuntschaal, omdat het aantal deelnemers aan het onderzoek te laag was om gebruik te kunnen maken van de vijfpuntschaal. De scores ‘veel minder dan anderen’ en ‘minder dan anderen’ uit de vijfpuntschaal werden samengevoegd tot de categorie ‘minder dan anderen’ in de driepuntschaal. De score ‘gelijk aan anderen’ uit de vijfpuntschaal bleef ook in de driepuntschaal de categorie ‘gelijk aan anderen’. De scores ‘meer dan anderen’ en ‘veel meer dan anderen’ uit de vijfpuntschaal werden samengevoegd tot de categorie ‘meer dan anderen’ in de driepuntschaal.

SP-verkenning. De prevalentie van afwijkende SP waarden is in kaart gebracht met behulp van frequenties en percentages (Onderzoeksvraag 1). Vervolgens is onderzocht of een afwijkende SP samenhangt met leeftijd (Onderzoeksvraag 2). Voor het berekenen van de gemiddelde leeftijd bij afname werd uitgegaan van de datum van de middelste testafname, minus de geboortedatum. Met behulp van vier One-Way ANOVA's, voor elk SP-kwadrant één, is onderzocht of er verschillen waren in leeftijd bij de verschillende scores. Hierbij was de leeftijd in maanden de uitkomstvariabele en de categorische waarde van het betreffende SP-kwadrant de factor. Wanneer Levene's test aangaf dat er geen sprake was van homogeniteit van varianties, is bij de post-hoc analyses gebruik gemaakt van de Games-Howell correctie. Vervolgens werd onderzocht of een afwijkende SP samenhangt met geslacht, met behulp van een Mann-Whitney U Test (Onderzoeksvraag 3). Geslacht was hierbij de groepeeringsvariabele en de testvariabelen bestonden uit de vier SP-kwadranten, verdeeld over drie categorische scores (minder dan anderen, gelijk aan anderen, meer dan anderen). Daarna werd onderzocht of er verschil was in prestaties tussen de verschillende categorische scores op de SP-profielen (Onderzoeksvraag 4). Er werden 4 x 3 One-Way ANOVA's uitgevoerd, per SP-kwadrant voor elke prestatiemaat één, met de categorische scores op de SP-kwadranten als factor en de leerprestatie in de controleconditie als afhankelijke variabele.

Experiment hulpmiddelen. Voor elke prestatiemaat (rekenen snelheid, rekenen nauwkeurigheid, begrijpend lezen) werd een herhaalde meting uitgevoerd, met per maat de prestaties in de drie condities (wiebelkussen, tangle en controle) als within subject factoren. Hiermee werd het effect van de hulpmiddelen op de leerprestaties onderzocht, ongeacht prikkelverwerking (Onderzoeksvraag 5). Voor het onderzoeken van de interactie tussen het effect van de hulpmiddelen en de SP-profielen (Onderzoeksvraag 6, Hypothese 1, 2 en 3), op de leerprestaties zijn 3 (prestatiemaat) x 4 (SP-kwadrant) herhaalde metingen uitgevoerd waarbij de verschillen in rekenprestaties en in leesprestaties tussen de drie condities zijn gemeten als within subjects factoren en

de categorische score in 3-puntschaal (minder dan anderen, gelijk aan anderen, meer dan anderen) per profiel van de SP-kwadranten GR, PZ, PG en PV als between subjects factoren. Wanneer er sprake was van een interactie effect tussen within subjects factoren en between subjects factoren, werden aanvullend (a) One-Way ANOVA's uitgevoerd met de categoriale scores op het betreffende SP-kwadrant als factor en de prestaties op de verschillende condities als afhankelijke variabelen en/of (b) een herhaalde meting uitgevoerd met verschillen in reken- en of leesprestatie tussen de drie condities als within subjects factoren, waarbij apart werd gemeten per categoriale score van het betreffende SP-kwadrant, door middel van een split file. Tenzij anders vermeld, werd voor de post-hoc toetsen gebruik gemaakt van de Bonferroni correctie. Bij alle toetsen werd minimaal een significantieniveau van $p = .05$ gehanteerd. Een aantal statistische toetsen is wel uitgevoerd, ondanks dat de assumpties van het minimaal aantal metingen geschonden werd (Field, 2013). Vanwege het exploratieve karakter van dit scriptieonderzoek is besloten toch door te gaan met het analyseren van de resultaten van het experiment. In de discussie is uitgegaan van de grafieken in de Figuren 1, 2, 3 en 4, waarbij aanvullend statistische testen zijn uitgevoerd der ondersteuning. De resultaten zullen met grote voorzichtigheid geïnterpreteerd dienen te worden. Dit onderzoek maakt deel uit van een reeks onderzoeken die op termijn samengevoegd zullen gaan worden.

Resultaten

De gemiddelde scores en standaarddeviaties op de scorematen rekenen snelheid, rekenen nauwkeurigheid en begrijpend lezen zijn vermeld in Tabel 1 in Bijlage 1. Uit de boxplots bleek dat er geen extreme waarden aanwezig waren. Van één deelnemer misten testresultaten, veroorzaakt door afwezigheid tijdens een testmoment. Een andere deelnemer bleek meerdere schooljaren gedoubleerd te hebben en was daardoor veel ouder dan de overige deelnemers. De data van deze twee deelnemers werden verwijderd. Het totaal aantal participanten kwam hiermee op $N = 53$. Er waren 33 jongens en 20 meisjes.

De deelnemers zijn niet normaal verdeeld over de categoriale scores per SP-kwadrant, zoals te zien in Tabel 2. Dit is niet gunstig voor de betrouwbaarheid van de parametrische toetsen. Met behulp van vervolgonderzoek met een grotere steekproef zou dit kunnen worden opgelost.

SP verkenning

SP prevalentie (Onderzoeksvraag 1). De verdeling van de deelnemers over de categoriale scores per SP-kwadrant is niet evenredig, zoals ook is te zien in Tabel 3. Bij alle SP-kwadranten scoren de meeste deelnemers 'gelijk aan anderen' en volgen de scores 'meer dan anderen' en 'minder dan anderen' op ruime afstand. Wanneer gekeken wordt naar het percentage afwijkende SP bij het totale aantal deelnemers, dan is te zien dat alle vier de kwadranten ongeveer een vergelijkbare verdeling hebben: ongeveer 60% van de deelnemers heeft een SP 'gelijk aan anderen' en ongeveer 40% heeft

een afwijkende SP. Daarbij ligt het percentage met een SP ‘meer dan anderen’, waarbij dus meer SP problemen verwacht mogen worden, bij de kwadranten GR, PZ en PG rond de 30% en bij kwadrant PV iets lager, rond 25%.

SP en leeftijd (Onderzoeksvraag 2). De gemiddelde leeftijd van de deelnemers was 89.17 maanden ($SD = 7.91$), met een range van 77 tot 111 maanden. Tabel 2 in Bijlage 1 geeft de verdeling van de gemiddelde leeftijden in maanden per SP-kwadrant weer. Op basis van enkelvoudige variantieanalyses voor de SP-kwadranten GR ($F(2, 51) = 1.73, p = .188$), PZ ($F(2, 51) = .40, p = .673$) en PG ($F(2, 51) = .34, p = .717$), werd geen significant verschil gevonden in leeftijd van de deelnemers, tussen de categorische scores. Echter, het kwadrant PV liet een significant verschil zien tussen deelnemers met een score ‘minder dan anderen’, ‘gelijk aan anderen’ en ‘meer dan anderen’ ($F(2, 51) = 3.75, p = .03$). Uit de post-hoc vergelijkingen volgens de Games Howell methode bleek de gemiddelde leeftijd van deelnemers met de score ‘minder dan anderen’ ($M = 87.86, SD = 7.56$) significant ($p = .02$) jonger dan de leeftijd van deelnemers met score ‘gelijk aan anderen’ ($M = 91.24, SD = 7.85$).

SP en geslacht (Onderzoeksvraag 3). In Tabel 3 in Bijlage 1 is de verdeling van jongens en meisjes te zien over de categorieën van de SP in ruwe cijfers en percentages. De Mann-Whitney U testen lieten geen significant verschil zien voor geslacht, bij alle vier de kwadranten: GR-kwadrant ($U = 379, p = .294$), PZ-kwadrant ($U = 374, p = .346$), PG-kwadrant ($U = 393.50, p = .179$) PV-kwadrant ($U = 322, p = .865$).

SP en leerprestaties (Onderzoeksvraag 4). In Tabel 4 in Bijlage 1 is te zien dat enkel voor het SP-kwadrant PV bij de rekenmaat nauwkeurigheid een trend tot verschillen in prestatie werd gevonden. In de post-hoc analyse met Bonferroni correctie kwam naar voren dat deelnemers die minder dan anderen scoren, een hogere leerprestatie behalen ($M = 95.63, SD = 6.74$) dan deelnemers die gelijk aan anderen scoren ($M = 84.88, SD = 12.38$).

Experiment hulpmiddelen

Effect hulpmiddelen ongeacht SP (Onderzoeksvraag 5). Er werden geen significante verschillen of trends gevonden tussen de condities voor rekenmaat snelheid ($F(2, 104) = .83, p = .440$), rekenmaat nauwkeurigheid ($F(2, 104) = 1.30, p = .276$) en voor begrijpend lezen ($F(2, 104) = .977, p = .380$).

Effect hulpmiddelen met inachtname SP (Onderzoeksvraag 6). *Rekenmaat snelheid.* Er werden geen significante within subject verschillen, between subject verschillen of interactieverschillen gevonden voor de SP-kwadranten GR en PZ. In Tabel 5 is te zien dat voor kwadrant PG een significant interactie effect gevonden werd in scores tussen de condities en de categorieën, $F(4, 100) = 2.51, p = .046$. De grafiek in Figuur 1 laat een evenwijdig patroon zien bij deelnemers met scores ‘meer dan anderen’ en ‘minder dan anderen’: de deelnemers lijken hoger te scoren op de controleconditie, iets lager op conditie wiebelkussen en het laagst op de conditie tangle,

waarbij deelnemers die minder dan anderen scoren betere prestaties hebben dan deelnemers die meer dan anderen scoren. Voor de deelnemers met scores ‘gelijk aan anderen’ zijn de verschillen tussen de condities minder uitgesproken en zij lijken lager te scoren op de controleconditie.

Tabel 5

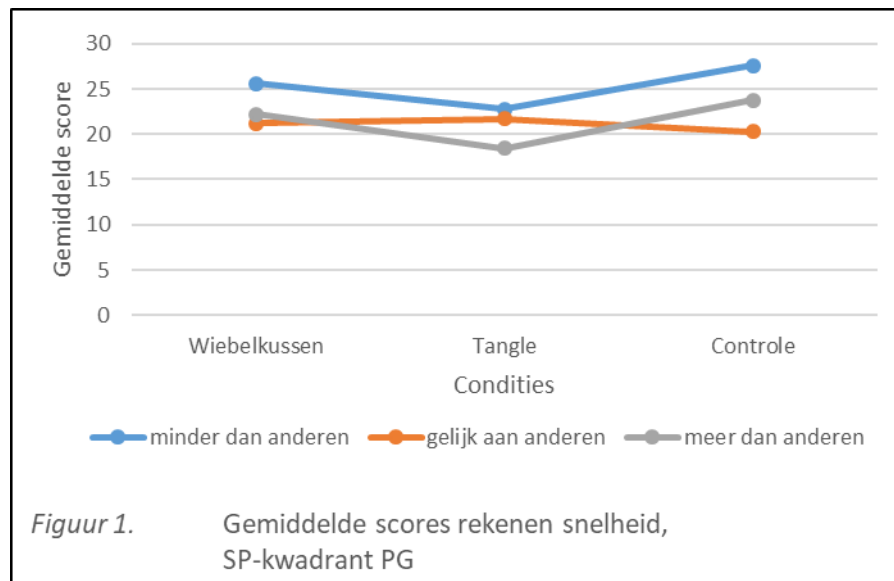
Statistische gegevens van de herhaalde metingen

		Within subject		Between subject		Interactie		Mauchley's test	
Prestatiemaat	SP	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	X^2	<i>p</i>
Rekenmaat snelheid	GR	.51	.600	.30	.742	.57	.687	3.59	.186
	PZ	.35	.703	.35	.704	.35	.844	4.04	.132
	PG	2.46	.091*	.40	.670	2.51	.046**	2.13	.344
	PV	.65	.522	2.25	.116	2.18	.077*	2.39	.302
Rekenmt. nauwk.	GR	1.22	.299	2.50	.092*	1.13	.349	1.57	.457
	PZ	.57	.568	1.89	.388	.07	.990	1.89	.388
	PG	2.06	.133	1.43	.490	1.60	.181	1.43	.490
	PV	2.63	.077*	1.33	.273	1.12	.351	1.29	.526
Begrijpend lezen	GR	.46	.631	.78	.464	2.65	.037**	3.17	.205
	PZ	.24	.785	.52	.598	2.21	.073*	3.63	.163
	PG	.06	.940	4.06	.131	1.50	.207	4.06	.131
	PV	.07	.932	3.06	.055*	.61	.655	4.36	.133

* $p < .10$. ** $p < .05$.

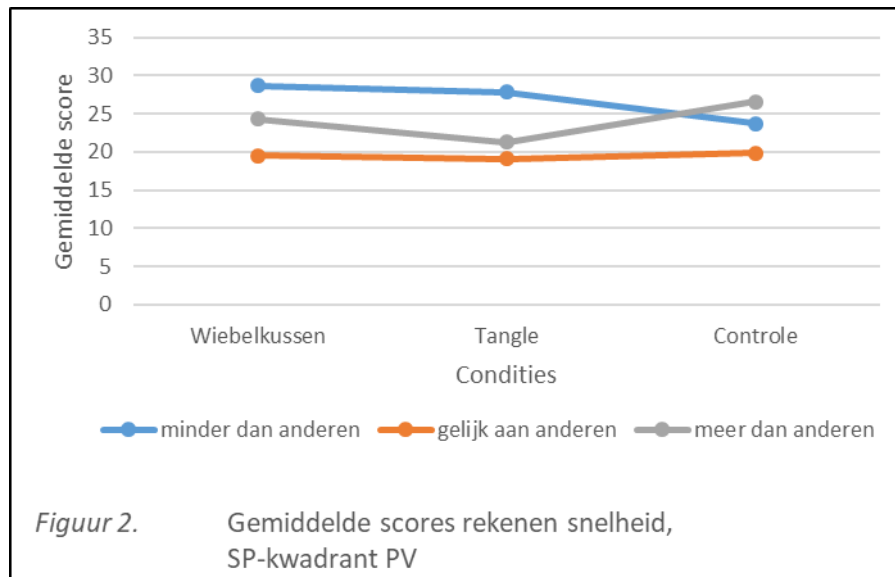
Aanvullend werden drie One-Way ANOVA's uitgevoerd. Hierbij werden geen verschillen gevonden tussen de verschillende categorieën van SP bij de condities wiebelkussen, $F(2, 50) = .36$, $p = .702$, tangle, $F(2, 50) = .61$, $p = .546$ en de controleconditie, $F(2, 50) = 1.24$, $p = .298$. Het gevonden interactie effect werd in de aanvullende testen niet statistisch ondersteund. Vervolgens werd exploratief een aanvullende herhaalde meting uitgevoerd, met de uitkomsten gesplitst per SP categorie. Hierbij werden geen significante verschillen tussen de condities voor de categorieën ‘minder dan anderen’ ($F(2, 8) = 1.59$, $p = .261$) en ‘gelijk aan anderen’ ($F(1.684, 52.21) = .552$, $p = .549$). Voor de categorie ‘meer dan anderen’ werd een significant verschil gevonden tussen de condities ($F(2, 30) = 4.08$, $p = .027$). Uit de Post-Hoc analyse bleek een significant verschil ($p = .032$) tussen conditie tangle ($M = 18.44$, $SD = 9.92$) en de controleconditie ($M = 23.75$, $SD = 11.54$). Het verschil dat de grafiek in Figuur 1 laat zien tussen de scores op de conditie tangle en de controleconditie, bij deelnemers met score ‘meer dan anderen’ is significant. Figuur 1 laat zien dat deelnemers met profiel ‘minder dan anderen’ hoger scoren op alle condities. Dit werd niet statistisch

ondersteund, er werden geen between subject verschillen gevonden. Wel werd een trend gevonden bij de within-subject verschillen, $F(2, 100) = 2.46, p = .09$. Echter, de contrastmeting, met Bonferroni correctie, laat met $p = .158$ zien dat het verschil tussen de gemiddelde score op de conditie tangle ($M = 20.98, SD = 1.89$) en de gemiddelde score op de controleconditie ($M = 23.87, SD = 1.98$) te zwak is om een trend te kunnen noemen. Ondanks de sterke overeenkomsten in Figuur 1, tussen de lijnen ‘minder dan anderen’ en ‘meer dan anderen’ is er statistisch geen within-subject verschil aangetoond tussen de verschillende condities.



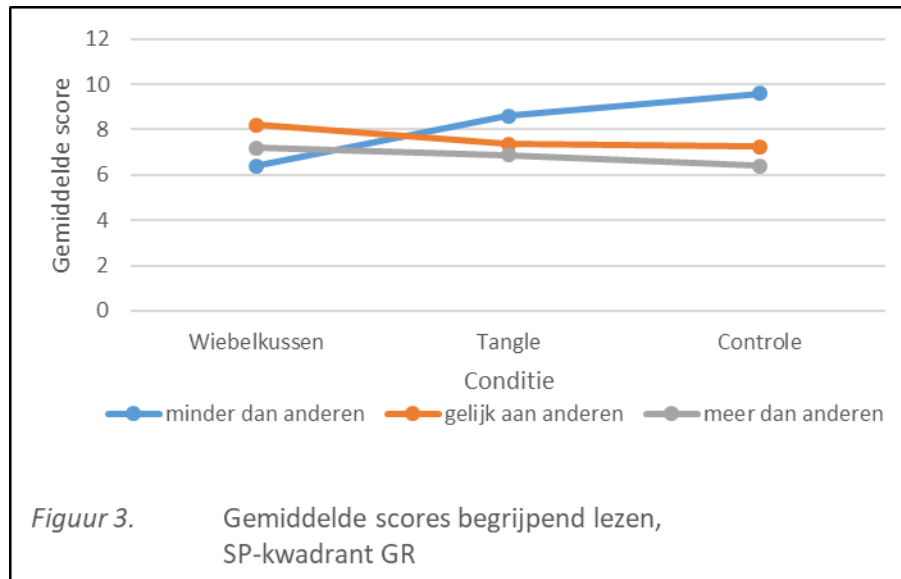
In Tabel 5 is te zien dat voor SP-kwadrant PV een trend werd gevonden in de interactie effecten, $F(4, 100) = 2.18, p = .077$. De grafiek in Figuur 2 laat zien dat deelnemers met score ‘meer dan anderen’ het hoogst scoren op de controleconditie en het laagst op de conditie tangle. Deelnemers met score ‘minder dan anderen’ scoren juist op de controleconditie het laagst. Deelnemers met score ‘gelijk aan anderen’ lijken weinig verschil te laten zien in scores tussen de condities. Aanvullend werden drie One-Way ANOVA’s uitgevoerd, per conditie één met de categorieën als factoren en prestatie per conditie als uitkomstmaat. Hierbij werden echter geen significante verschillen gevonden tussen de categorieën bij wiebelkussen, $F(2, 50) = 1.91, p = .159$, tangle, $F(2, 50) = 2.68, p = .078$ en de controleconditie, $F(2, 50) = 2.15, p = .128$. In de conditie tangle lijkt met $p = .078$ sprake van een trend, echter in de post-hoc analyses met Bonferroni correctie werden geen significante verschillen en geen trends gevonden tussen de categorieën. Vervolgens werd exploratief een aanvullende herhaalde meting uitgevoerd, met de uitkomsten gesplitst per categorie. Voor de categorieën ‘minder dan anderen’ ($F(1.077, 6.462) = 2.31, p = .177$) en ‘gelijk aan anderen’ ($F(2, 64) = .17, p = .845$) werden geen verschillen gevonden tussen de condities. Voor de categorie ‘meer dan anderen’ werd een trend

gevonden tussen de condities ($F(2, 24) = 2.93, p = .073$). Uit de Post-Hoc analyse bleek echter geen significant verschil of trend tussen de condities.



Rekenmaat nauwkeurigheid. Voor de SP-kwadranten PZ en PG werden geen significante within subject verschillen, between subject verschillen of interactieverschillen gevonden. In Tabel 5 is te zien dat voor SP-kwadrant GR een trend werd gevonden bij de between-subject verschillen, $F(2, 50) = 2.50, p = .092$. In de contrastmeting, met Bonferroni correctie, is te zien dat het verschil tussen de gemiddelde score bij ‘gelijk aan anderen’ ($M = 87.63, SD = 1.98$) en ‘meer dan anderen’ ($M = 80.86, SD = 2.93$) met $p = .185$ te zwak is om een trend te kunnen noemen. In Tabel 5 ook is te zien dat voor SP-kwadrant PV een trend werd gevonden voor de within-subject verschillen gevonden, $F(2, 100) = 2.63, p = .077$. De contrastmetingen, met Bonferroni correctie, gaven met $p = .113$ aan dat geen sprake was van significante verschillen.

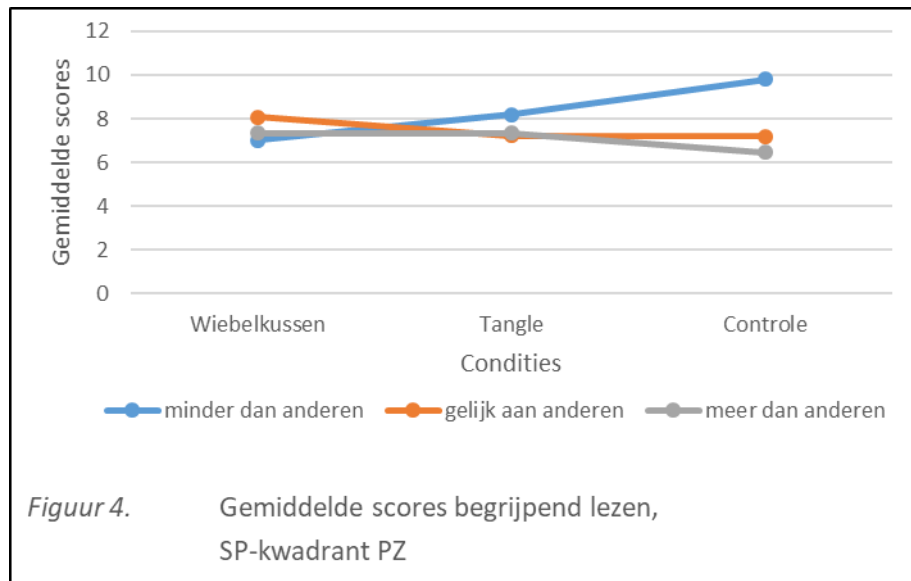
Begrijpend lezen. In Tabel 5 is te zien dat voor SP-kwadrant GR een significant interactie effect werd gevonden $F(4, 100) = 2.65, p = .037$. In de grafiek in Figuur 3 is te zien dat er ongeveer evenwijdige lijnen zijn voor deelnemers die ‘gelijk aan anderen’ en ‘meer dan anderen’ scores: leerlingen met score ‘meer dan anderen’ en ‘gelijk aan anderen’ lijken iets hoger te scoren op de condities wiebelkussen en tangle, dan op de controleconditie, waarbij de deelnemers die ‘gelijk aan anderen’ scoren op alle condities hoger lijken te scoren dan deelnemers die ‘meer dan anderen’ scoren.



Verder is opvallend dat deelnemers die ‘minder dan anderen’ scoren op conditie wiebelkussen veel lager lijken te scoren dan op conditie tangle en de controleconditie, waarbij zij het hoogst lijken de scoren op de controleconditie. Aanvullend werden drie One-Way ANOVA’s uitgevoerd, één per conditie met de categorieën als factoren en prestatie per conditie als uitkomstmaat. Hierbij werden echter geen significante verschillen of trends gevonden tussen de categorieën bij wiebelkussen, $F(2, 50) = 1.38, p = .261$, tangle, $F(2, 50) = .62, p = .542$ en de controleconditie, $F(2, 50) = 2.01, p = .145$. Vervolgens werd exploratief een aanvullende herhaalde meting uitgevoerd, met de uitkomsten gesplitst per categorie. Er werden geen significante verschillen tussen de condities gevonden voor alle drie de categorieën: ‘minder dan anderen’ ($F(2, 8) = 2.74, p = .124$), ‘gelijk aan anderen’ ($F(2, 64) = 2.34, p = .104$) en ‘meer dan anderen’ ($F(1.56, 21.865) = .653, p = .494$). Het gevonden interactie effect werd in de aanvullende testen niet statistisch ondersteund.

In Tabel 5 is te zien dat voor het SP-kwadrant PZ een trend werd gevonden voor interactie effecten, $F(4, 100) = 2.21, p = .073$. In de grafiek in Figuur 4 is te zien dat deelnemers met score ‘gelijk aan anderen’ en ‘meer dan anderen’ hoger lijken te scoren op de condities wiebelkussen en tangle, dan op de controleconditie en het laagst op de conditie wiebelkussen. Deelnemers met score ‘minder dan anderen’ lijken juist het hoogst te scoren in de controleconditie. Aanvullend werden drie One-Way ANOVA’s uitgevoerd, één per conditie met de categorieën als factoren en prestatie per conditie als uitkomstmaat. Hierbij werden geen significante verschillen of trends gevonden tussen de categorieën bij wiebelkussen, $F(2, 50) = .56, p = .577$, tangle, $F(2, 50) = .23, p = .797$ en de controleconditie, $F(2, 50) = 2.20, p = .121$. Vervolgens werd exploratief een aanvullende herhaalde meting uitgevoerd, met de uitkomsten gesplitst per categorie. Er werden geen significante verschillen tussen de condities gevonden voor alle drie de categorieën: ‘minder dan anderen’ ($F(2, 8) = 2.40, p =$

.153), ‘gelijk aan anderen’ ($F(2, 64) = 2.15, p = .125$) en ‘meer dan anderen’ ($F(2, 28) = .85, p = .437$). Het gevonden interactie effect werd in de aanvullende testen niet statistisch ondersteund.



Voor het SP-kwadrant PG werden geen significante within subject verschillen, between subject verschillen of interactieverschillen gevonden.

In Tabel 5 is te zien dat voor SP-kwadrant PV een trend werd gevonden in de between-subject verschillen, $F(2, 50) = 3.06, p = .055$. De contrastmetingen, met Bonferroni correctie, laten een trend zien ($p = .055$), waarbij de gemiddelde prestatie bij score ‘gelijk aan anderen’ ($M = 8.00, SD = .41$) hoger is dan de gemiddelde prestatie bij score ‘minder dan anderen’ ($M = 6.08, SD = .66$).

Discussie en Conclusie

Discussie

Kinderen die aandachtsproblemen ondervinden door problemen met sensorische prikkelverwerking, behalen daardoor mogelijk lagere schoolprestaties (Jirikowic et al., 2008; Shimizu et al., 2014; Tomchek et al., 2014). Zij missen bijvoorbeeld belangrijke informatie uit instructie, omdat zij afgeleid raken door bijvoorbeeld geschuif met stoelen. Of prikkels komen juist minder sterk bij hen binnen, waardoor ze bijvoorbeeld niet opmerken dat belangrijke instructie al gestart is (Thoonsen & Lamp, 2016). Dunn (1994, 1997) ontwikkelde een model waarin een neurologisch aspect, de lage prikkeldrempel (die kan variëren van laag naar hoog), gecombineerd wordt met gedragsvoorkeuren, actief en passief. Dit leverde vier mogelijke sensorische kwadranten op: gebrekkige registratie, prikkelzoekend, prikkelgevoelig en prikkelvermijdend. Het signaleren en passend ondersteunen van kinderen met prikkelverwerkingsproblemen (Dunn, 1997; Lynch & Simpson, 2004) zou kunnen helpen de leerprestaties te verbeteren en hiaten te voorkomen.

In het basisonderwijs wordt regelmatig gebruik gemaakt van hulpmiddelen zoals wiebelkussens en tangles om onderprikkelde kinderen te stimuleren en overprikkelde kinderen te laten kalmeren, teneinde de concentratie en werkhouding te bevorderen en daarmee de schoolprestaties. Er zijn echter weinig wetenschappelijke onderzoeksresultaten bekend naar het effect van deze hulpmiddelen, zeker in relatie tot de verschillende prikkelverwerkingsprofielen uit het model van Dunn (1997). Met dit onderzoek werd gepoogd een bijdrage te leveren aan het verkleinen van dit kennistekort. Bij kinderen uit groep 3 en 4 in het reguliere basisonderwijs is het effect van het gebruik van een wiebelkussen of tangle op rekenprestaties (in snelheid en nauwkeurigheid) en begrijpend leesprestaties onderzocht, door middel van een experiment volgens Repeated Measures Design (Creswell, 2014). De relatie met sensorische prikkelverwerking (SP) volgens het model van Dunn (1997) werd hierbij ook onderzocht.

Allereerst is onderzocht hoe vaak problemen met SP voorkomen op de basisscholen (Onderzoeksvraag 1). Afgaande op bevindingen uit eerdere onderzoeken (Critz et al., 2015; Krijgsman- van den Hoorn, 2018), werd een afwijkende prikkelverwerking bij ongeveer een kwart van de kinderen verwacht. In het huidige onderzoek bleek bij elk van de vier SP-kwadranten steeds ongeveer 60% van de deelnemers in gemiddelde mate het gedrag te vertonen dat bij een SP-kwadrant hoort. Dit betekent dat zij waarschijnlijk geen problemen ondervinden in sensorische prikkelverwerking. Daarnaast had ongeveer 40% van de deelnemers een afwijkende score, waarbij zij minder- of meer dan anderen gedrag vertoonden dat behoort bij het SP-kwadrant. Het percentage deelnemers met dat meer dan gemiddeld gedrag vertoonden, behorend bij het SP-kwadrant lag tussen de 25% en 30%. Bij deze groep kunnen de meeste problemen rond prikkelverwerking verwacht worden. Tussen de 9% en 13% van de deelnemers vertoonde minder dan gemiddeld gedrag dat behoorde bij het SP-kwadrant. Bij hen worden de minste problemen met prikkelverwerking verwacht. De gevonden percentages sluiten aan bij de verwachtingen die met hypothese 1 zijn uitgesproken. Ze sluiten ook aan bij bevindingen uit eerdere onderzoeken van Critz et al. (2015), die prikkelverwerkingsproblemen vonden bij 10% tot 55% van de basisschoolleerlingen en Krijgsman- van den Hoorn (2018), die een afwijkend sensorisch profiel vond bij 35% van de kinderen. Het geeft aan dat binnen het reguliere basisonderwijs een flink deel van de leerlingen mogelijk problemen ondervindt met sensorische prikkelverwerking. Hypothese 1, die stelde dat een afwijkend sensorisch prikkelverwerkingsprofiel voorkomt bij ongeveer een derde van de kinderen, is hierbij aangenomen.

Vervolgens werd de relatie tussen prikkelverwerkingsproblemen en leeftijd onderzocht (Onderzoeksvraag 2). Naar aanleiding van bestaande literatuur, zoals het onderzoek van Tavecchio en Oostdam (2013), die stellen dat kinderen zich tussen 4 en 7 jaar de gedragsaspecten eigen maken die nodig zijn voor schools leren, werd verwacht dat jongere kinderen meer prikkelverwerkingsproblemen zouden vertonen dan oudere kinderen. Een opvallende bevinding was, dat kinderen die jonger waren

minder prikkelvermijgend gedrag lieten zien dan kinderen die gemiddeld en meer dan gemiddeld prikkelvermijgend gedrag lieten zien. Deze bevinding is moeilijk te verklaren vanuit praktijk en literatuur en is mogelijk toe te schrijven aan de te kleine groep deelnemers aan het onderzoek. Bij de andere SP-kwadranten werd geen leeftijdsverschil gevonden in de verdeling over de profielen, wat betekent dat er geen afname van afwijkend SP gedrag is naarmate de leeftijd toeneemt. Dit laatste komt overeen met de bevindingen van Krijgsman- van den Hoorn (2018) en Vonk- Herwig (2018), die op geen enkel kwadrant een leeftijdsverschil vonden. Echter, Cheung en Siu (2009) zagen een afname van problemen met prikkelverwerking naarmate kinderen ouder worden. Mogelijk worden SP-problemen minder zichtbaar, naarmate kinderen ouder worden en er beter mee om leren gaan. Echter, het lijkt erop dat kinderen die problemen hebben met prikkelverwerking, dit gedurende de hele basisschoolleeftijd houden. Vanuit het huidige onderzoek kwam in ieder geval geen duidelijk verband tussen SP-problematiek en leeftijd in groep 3 en 4 naar voren. Hypothese 2, die stelde dat jongere kinderen meer prikkelverwerkingsproblemen vertonen dan oudere kinderen, wordt hiermee verworpen.

Daarna werd de relatie tussen SP-problematiek en geslacht onderzocht (Onderzoeksvraag 3). Aangezien SP-problemen vaak voorkomen bij kinderen met ADHD en ASS (Cheung & Siu, 2009; Tomchek et al., 2014), dat vaker gediagnosticeerd wordt bij jongens dan bij meisjes (Derksen, 2018; Hoekstra, 2018), werden meer prikkelverwerkingsproblemen bij jongens verwacht, dan bij meisjes. Als naar de ruwe prevalentie in dit onderzoek werd gekeken, dan bleken meisjes bij drie van de vier SP-kwadranten minder vaak afwijkend SP-gedrag te laten zien dan jongens. Dit sluit aan bij de bevindingen van Derksen (2018) en Hoekstra (2018), die ASS en ADHD vaker gediagnosticeerd zagen bij jongens en deels ook bij Krijgsman- van den Hoorn (2018), die vaker prikkelzoekend gedrag zag bij jongens, maar geen verschil vond bij de andere SP-kwadranten. Meisjes bleken in dit onderzoek echter wel vaker ‘meer dan anderen’ gedrag passend bij een SP-kwadrant te vertonen dan jongens, waardoor juist meer SP-problematiek zou worden verwacht bij meisjes. Echter, dit verschil in de ruwe prevalentie werd niet statistisch ondersteund, wat overeenkomt met de bevindingen van Vonk- Herwig (2018), die ook geen verschillen vond tussen jongens en meisjes. In de praktijk worden vaak verschillen gezien in gedrag tussen jongens en meisjes, waarbij jongens bijvoorbeeld als ‘druk’ worden bestempeld en meisjes als ‘dromerig’. Het zou mogelijk kunnen zijn dat deze praktijkervaringen een weerslag hebben bij het definiëren van een prikkelverwerkingsprofiel. Misschien wekt ‘druk’ gedrag van jongens onterecht de verwachting dat jongens vaker prikkelzoekend zijn en zou ‘dromerig’ gedrag van meisjes onterecht de verwachting kunnen wekken dat zij vaker gebrekkig registerend zijn. Echter, in dit onderzoek komt geen verschil naar voren. Hypothese 3, die stelde dat jongens vaker een afwijkend sensorisch prikkelverwerkingsprofiel hebben dan meisjes, wordt hiermee verworpen.

Vervolgens werd de relatie onderzocht tussen prikkelverwerkingsproblemen en rekenprestaties in snelheid, rekenprestaties in nauwkeurigheid en begrijpend leesprestaties, ongeacht hulpmiddelen (Onderzoeksvraag 4). Problemen met prikkelverwerking kunnen zorgen voor problemen met vastgehouden aandacht (Dunn, 2007) en hoe beter de vastgehouden aandacht, hoe hoger de snelheid en nauwkeurigheid in schoolprestaties (Commodari, 2017; Muter et al., 2004). Daarom werd verwacht dat de hoogste prestaties werden behaald bij kinderen die minder dan gemiddeld gedrag passend bij een SP-kwadrant lieten zien, gevolgd door kinderen die gemiddeld gedrag passend bij een SP-kwadrant lieten zien. De laagste prestaties werden verwacht bij kinderen die meer dan gemiddeld gedrag vertoonden dat past bij een SP-kwadrant. Voor de rekenprestaties in snelheid en voor begrijpend lezen werden geen verschillen gevonden. Dit sluit niet aan bij de bevindingen uit eerder onderzoek (Jirikowic et al., 2008; Shimizu et al., 2014; Tomchek et al., 2014), waarbij samenhang werd gevonden tussen SP-problematiek en lagere leerprestaties. Bij de rekenprestaties in nauwkeurigheid leken kinderen die minder dan gemiddeld prikkelvermijdend gedrag vertoonden een hogere score te behalen dan kinderen die gemiddeld prikkelvermijdend gedrag vertoonden. De richting van deze bevinding sluit aan bij eerder onderzoek van Jirikowic et al. (2008), Shimizu et al. (2014) en Tomchek et al. (2014), die allen een samenhang vonden tussen SP-problematiek en lagere leerprestaties. Immers, bij minder dan gemiddeld gedrag passend bij een SP-kwadrant is er minder sprake van SP-problematiek en zouden dus hogere leerprestaties verwacht mogen worden. Echter, met slechts één tamelijk zwak verschil in twaalf metingen, laat dit onderzoek geen duidelijk verschil zien tussen schoolprestaties en sensorische prikkelverwerking. Mogelijk wordt het verschil in bevindingen met eerder onderzoek veroorzaakt door de onderzoekspopulatie. Dit onderzoek is uitgevoerd in reguliere basisschoolklassen, waarin nauwelijks kinderen met een diagnose zaten, terwijl de eerder genoemde onderzoeken deelnemers onderzochten met diagnoses, respectievelijk FAS (Foetaal Alcohol Syndroom), ADHD en ASS, waarvan bekend is dat hier vaak extreme SP-profielen bij horen (Dunn, 2007). De effecten op leerprestaties zouden in dat geval ook extremer kunnen uitpakken dan het geval is in een onderzoeksgroep uit reguliere basisschoolklassen, zoals in dit onderzoek het geval was. Hypothese 4, die stelde dat met categorische score ‘meer dan anderen’ lagere schoolprestaties behalen dan kinderen met categorische scores ‘gelijk aan anderen’ en ‘minder dan anderen’, kan hiermee niet worden aangenomen.

Daarna werd het effect van het gebruik van hulpmiddelen op schoolprestaties onderzocht, zonder daarbij rekening te houden met eventuele problemen in de prikkelverwerking (Onderzoeksvraag 5). Verwacht werd dat het gebruik van een wiebelkussen of een tangle zou leiden tot betere prestaties voor rekenen (snelheid en nauwkeurigheid) en begrijpend lezen. Bij het wiebelkussen werd deze verwachting ondersteund door resultaten van eerder onderzoek, zoals van Gochenour en Poskey (2017), die in hun reviewstudie concludeerden dat alternatieve zitsystemen

concentratie verhogend kunnen werken voor studenten met aandachtsproblemen. Echter, zowel voor rekenprestaties in snelheid, als in nauwkeurigheid, als bij begrijpend lezen werd geen positief of negatief effect gevonden bij het gebruik van een wiebelkussen. Dit sluit niet aan bij de eerder onderzoek van Fedewa en Erwin (2011), Pfeiffer et al. (2008) en Schilling et al. (2003), die toenemende productiviteit, taakgerichtheid en concentratie vonden bij het gebruik van wiebelkussens bij kinderen met en zonder diagnose, uit de midden- en bovenbouw van het basisonderwijs. Echter, Umeda en Deitz (2011) vonden geen effect voor het gebruik van wiebelkussens bij kleuters, wat wel aansluit bij de bevindingen uit dit onderzoek. Mogelijk speelt het leeftijdsverschil hier een rol en zouden wiebelkussens bij oudere kinderen een positief effect op concentratie en taakgerichtheid kunnen hebben, waar dit effect er bij jongere kinderen nog niet aan de orde is. In de praktijk zou dit kunnen betekenen dat het gebruik van wiebelkussens pas in de hogere groepen van het basisonderwijs zinvol zou kunnen zijn.

Bij de tangle berustte de verwachting op basis van praktijkclaims van webshops als leerhulpmiddelen.com en Uitgeverij Pica, die een verbetering van concentratie beloven (“Tangles:”, z.d.; “Tangles. Wat zijn tangles?”, z.d.) en op de onderzoeksresultaten van Emmert et al. (2009), die een lichte verbetering in taakgerichtheid bij instructie vonden, bij gebruik van een tangle. In tegenstelling tot de verwachtingen, werd zowel voor rekenprestaties in snelheid, als in nauwkeurigheid, als bij begrijpend lezen geen positief of negatief effect gevonden bij het gebruik van een tangle. Dit sluit echter wel aan bij de bevindingen van Farley et al. (2013), die geen relatie vonden tussen friemelen en vastgehouden aandacht.

Ondanks het ontbreken van statistische ondersteuning, laten de grafieken van gemiddelde schoolprestaties wel duidelijke verschillen zien bij gebruik van een wiebelkussen of tangle. Dit zou erop kunnen wijzen dat effectief gebruik van wiebelkussens en tangles nader onderzocht dient te worden. Mogelijk hebben de hulpmiddelen een positief of negatief effect op de taakgerichtheid van een kind, afhankelijk van kindkenmerken, zoals bijvoorbeeld prikkelverwerking. Maar ook de aard van de taak zou een oorzaak kunnen zijn voor een positief, danwel negatief effect. Het vasthouden van een tangle vraagt van kinderen een extra handeling, die goed samen kan gaan met de aard van een taak, zoals lezen of luisteren naar een instructie, of slecht samen kan gaan met de aard van een taak, zoals het schrijven van cijfers. In de praktijk betekent dit dat het inzetten van hulpmiddelen met grote voorzichtigheid dient te gebeuren en dat daarbij verschillende factoren, zoals de aard van de taak, maar mogelijk ook de prikkelverwerking van het kind in het oog gehouden moeten worden.

Hierbij aansluitend werden de effecten van de hulpmiddelen op schoolprestaties onderzocht, met inachtnaam van de prikkelverwerking (Onderzoeksvraag 6). Verwacht werd, dat hulpmiddelen een positief effect op leerprestaties hadden bij kinderen met een hoge prikkeldrempel met SP-problemen, een negatief effect bij kinderen met een lage prikkeldrempel met SP-problemen en geen

effect wanneer er geen sprake was van prikkelverwerkingsproblematiek. Dit vanwege de invloed van neurologische (Ayres, 1978) en gedragsmatige (Dunn, 1994, 1997) aspecten die van invloed zijn op de manier waarop kinderen prikkels verwerken, volgens de theorie van Dunn (1997). Immers, hulpmiddelen voegen prikkels toe, die kinderen met een hoge prikkeldrempel zouden kunnen helpen zich te activeren, maar bij kinderen met een lage prikkeldrempel juist voor een teveel aan prikkels zouden kunnen zorgen. Er werden drie hypothesen opgesteld bij onderzoeksvraag 6.

Hypothese 5 luidde: Het gebruik van de hulpmiddelen wiebelkussen en tangle leidt tot betere prestaties (rekenen in snelheid, rekenen in nauwkeurigheid en begrijpend lezen) voor kinderen die ‘meer dan anderen’ gedrag vertonen passend bij SP-kwadranten gebrekkige registratie en prikkelzoekend. Kinderen die meer dan gemiddeld gebrekkig registrerend gedrag vertonen, hebben een hoge prikkeldrempel en reageren passief, waardoor zij prikkels missen (Dunn, 1997). Kinderen die meer dan gemiddeld prikkelzoekend gedrag vertonen, hebben ook een hoge prikkeldrempel en reageren actief, waardoor zij op zoek gaan naar prikkels om zichzelf te activeren (Dunn, 1997). Het missen van prikkels door een hoge prikkeldrempel, zoals bij kinderen met meer dan gemiddeld gebrekkig registrerend gedrag of prikkelzoekend gedrag, zou ervoor kunnen zorgen dat kinderen informatie missen die van belang is voor het maken van de taak. Dit zou een negatief effect kunnen hebben op leerprestaties (Jirikowic et al., 2008; Shimizu et al., 2014; Tomchek et al., 2014). Verwacht werd dat deze kinderen zouden profiteren van de hulpmiddelen die extra prikkels toevoegen, zodat hun prikkeldrempel eerder bereikt werd, waardoor zij beter de aandacht erbij konden houden en daardoor hogere leerprestaties zouden kunnen halen. Echter, zowel bij rekenprestaties in snelheid als in nauwkeurigheid werden geen aanwijzingen gevonden die zouden kunnen duiden op betere prestaties bij het gebruik van hulpmiddelen door kinderen met meer dan gemiddeld gebrekkig registrerend gedrag, of prikkelzoekend gedrag. Maar bij begrijpend lezen leken kinderen die meer dan gemiddeld gebrekkig registrerend gedrag of prikkelzoekend gedrag lieten zien, iets hogere prestaties te behalen wanneer hulpmiddelen werden gebruikt. Zij leken baat te hebben bij het gebruik van hulpmiddelen die hen activeren door prikkels toe te voegen bij, waarbij een wiebelkussen hier een meer positief effect leek te hebben dan een tangle. Dit sluit aan bij de bevindingen uit het onderzoek van Bagatell et al. (2010) waar ook een positief effect werd gevonden bij het gebruik van een wiebelkussen bij een deelnemer met SP-problematiek op het kwadrant prikkelzoekend. Het verschil in effect tussen wiebelkussen en tangle zou veroorzaakt kunnen worden door de aard van de taak, zoals hierboven bij onderzoeksvraag 4 werd besproken. Het verschil in effect tussen rekenen en begrijpend lezen zou veroorzaakt kunnen worden door een verschil in complexiteit van de taak en de belasting van het werkgeheugen (Kirschner et al., 2009). Wanneer kinderen eenvoudige rekensommen al hebben geautomatiseerd of gememoriseerd, dan zou het uitrekenen van sommen het werkgeheugen mogelijk minder kunnen belasten dan bij begrijpend lezen, waar het juiste antwoord steeds

beredeneerd moet worden. Cognitieve belasting van het werkgeheugen wordt beïnvloed door persoonskenmerken, taakaspecten en omgevingsaspecten (Kirschner et al., 2009). Wanneer bij het rekenen door taakaspecten meer ruimte vrij is in het werkgeheugen, heeft het optimaliseren van de omgevingsaspecten met behulp van hulpmiddelen mogelijk minder effect dan bij begrijpend lezen. Bovengenoemde speculatieve bevindingen ondersteunen hypothese 5, voor begrijpend lezen. Er zijn echter geen ondersteunende bevindingen voor hypothese 5 bij rekenen snelheid en rekenen nauwkeurigheid, wat zou kunnen onderschrijven dat de aard van de taak ook een belangrijke factor zou kunnen zijn bij de effectiviteit van hulpmiddelen. Daarom wordt hypothese 5 verworpen voor de prestatievariabelen rekenen snelheid en rekenen nauwkeurigheid, maar aangenomen voor prestatievariabelen begrijpend lezen.

Hypothese 6 luidde: Het gebruik van de hulpmiddelen wiebelkussen en tangle leidt tot lagere prestaties (rekenen in snelheid, rekenen in nauwkeurigheid en begrijpend lezen) voor kinderen die meer dan gemiddeld gedrag vertonen dat past bij SP-kwadranten prikkelgevoelig en prikkelvermijdend. Kinderen die meer dan gemiddeld prikkelgevoelig gedrag vertonen, hebben een lage prikkeldrempel en reageren passief, waardoor zij afgeleid raken door de grote hoeveelheid prikkels die hen bereikt (Dunn, 1997). Kinderen die meer dan gemiddeld prikkelvermijdend gedrag vertonen, hebben ook een lage prikkeldrempel en reageren actief, waardoor zij actief prikkels proberen te vermijden en niet adequaat aan het werk kunnen (Dunn, 1997). Het afgeleid raken door prikkels door een lage prikkeldrempel, zoals bij kinderen met meer dan gemiddeld prikkelgevoelig of prikkelvermijdend gedrag, kan een negatief effect hebben op leerprestaties (Jirikowic et al., 2008; Shimizu et al., 2014; Tomchek et al., 2014), omdat deze kinderen niet voldoende gerichte aandacht voor de taak hebben om deze goed te kunnen maken. Verwacht werd dat deze kinderen last zouden hebben van de hulpmiddelen die extra prikkels toevoegen, omdat hun prikkeldrempel eerder overschreden werd, waardoor zij sneller afgeleid zouden kunnen raken en daardoor lagere leerprestaties zouden kunnen halen. Bij de rekenprestaties in nauwkeurigheid en bij begrijpend lezen werden geen aanwijzingen gevonden voor een negatief effect op leerprestaties bij het gebruik van hulpmiddelen. Echter, bij de rekenprestaties in snelheid leken kinderen die meer dan gemiddeld prikkelgevoelig gedrag vertoonden, lagere prestaties te halen met een tangle, dan zonder hulpmiddelen. Daarnaast leken zowel kinderen die meer dan gemiddeld prikkelgevoelig gedrag vertoonden, als kinderen die meer dan gemiddeld prikkelvermijdend gedrag vertoonden, het hoogst te scoren als er geen hulpmiddelen werden gebruikt. Het gebruik van hulpmiddelen leek een negatief effect te hebben op de rekenprestaties in snelheid, waarbij het gebruik van een tangle nadeliger uitpakte dan het gebruik van een wiebelkussen. Dit zou kunnen worden veroorzaakt doordat het invullen van rekenopgaven met een tangle in de hand verstorend kan werken. Kinderen hebben een tangle in de hand, maar moeten bij het beantwoorden van elke som ook een potlood hanteren en met

de andere hand het rekenblad stilhouden. Dat vraagt om veel handelingen met de handen. Zitten op een wiebelkussen zou een minder verstorend effect kunnen hebben, omdat de handen dan vrij zijn. Ook bij begrijpend lezen zou het effect van een tangle minder storend kunnen zijn, omdat er eerst langere tijd achter elkaar gelezen werd en de handen dus vrij waren. De bevinding in het huidige onderzoek, dat hulpmiddelen die extra prikkels toevoegen nadelig kunnen zijn voor leerprestaties van kinderen met een lage prikkeldrempel, sluit aan bij de onderzoeken van Dunn (1997, 2001, 2007), die vond dat kinderen met een lage prikkeldrempel snel afgeleid kunnen raken. Immers, wanneer een kind met een lage prikkeldrempel extra wordt geactiveerd met een hulpmiddel waarmee hij kan friemelen (Carriere et al., 2013) dan zou hij meer last kunnen hebben van prikkelverwerkingsproblematiek en dus minder goed kunnen focussen (Fisher et al., 2014), waardoor slechter gepresteerd wordt. Hieruit zou geconcludeerd kunnen worden, dat een tangle een negatief effect kan hebben op rekenprestaties bij kinderen met een lage prikkeldrempel, wanneer er tijdens het rekenwerk veel opgeschreven moet worden. Deze speculatieve bevindingen ondersteunen hypothese 6 voor rekenen snelheid. Er zijn echter geen ondersteunende bevindingen voor hypothese 6 bij rekenen nauwkeurigheid en begrijpend lezen. Behalve dat dit zou kunnen onderschrijven dat de aard van de taak een belangrijke factor zou kunnen zijn bij de effectiviteit van hulpmiddelen, kan ook de kleine dataset hier van invloed zijn. Mogelijk zou vergelijkbaar onderzoek met een grotere dataset meer duidelijkheid kunnen bieden. Op grond van bovenstaande bevindingen wordt hypothese 6 verworpen voor de prestatievariabelen rekenen nauwkeurigheid en begrijpend lezen, maar aangenomen voor prestatievariabelen rekenen snelheid.

Hypothese 7 luidde: Het gebruik van de hulpmiddelen wiebelkussen en tangle heeft geen invloed op de prestaties (rekenen in snelheid, rekenen in nauwkeurigheid en begrijpend lezen) bij kinderen die ‘minder dan anderen’ gedrag vertonen passend bij de SP-kwadranten. Kinderen die minder dan gemiddeld gedrag vertonen dat past bij een SP-kwadrant, hebben minder last van hun hoge, danwel lage prikkeldrempel (Dunn, 1997) en zij reageren bovengemiddeld adequaat op prikkels die hen bereiken. Verwacht werd, dat het toevoegen van extra prikkels door hulpmiddelen bij hen geen effect zou hebben op leerprestaties, omdat zij een toevoeging van prikkels gemakkelijk op zouden kunnen vangen, zodat zij hun aandacht adequaat konden blijven richten op hun taak.

Bij rekenprestaties in snelheid zijn de bevindingen deels anders dan verwacht. Kinderen die minder dan gemiddeld prikkelgevoelig gedrag vertoonden, leken last te hebben van de hulpmiddelen. Dit leek het sterkst bij gebruik van een tangle. Daartegenover leken kinderen die minder dan gemiddeld prikkelvermijdend gedrag vertoonden juist baat te hebben bij het gebruik van een wiebelkussen of tangle. Zij leken zonder hulpmiddelen een lagere prestatie te halen. Bij beide SP-kwadranten is sprake van een lage prikkeldrempel, op het kwadrant prikkelgevoelig gecombineerd met een passief reactiepatroon en bij het kwadrant prikkelvermijdend gecombineerd met een actief reactiepatroon (Dunn, 1997). Het tegengestelde effect op het gebruik van hulpmiddelen zou mogelijk

kunnen worden veroorzaakt door een verschil in reactiepatroon. Minder dan gemiddeld prikkelvermijndend gedrag betekent dat kinderen zich minder afschermen voor prikkels. Het toevoegen van extra prikkels zou hier misschien activerend kunnen werken, waardoor de vastgehouden aandacht verbeterde, wat een positief effect zou kunnen hebben op de prestatie (Fisher et al., 2014).

Daartegenover betekent minder dan gemiddeld prikkelgevoelig gedrag een lage prikkeldrempel en minder snel overprikkeld raken. Misschien verstoorde de toevoeging van prikkels de tot dan toe efficiënte prikkelverwerking, die essentieel is om tot leren te komen (Ayres, 2005) en leidde dit af van de taak die tot dan toe onder controle was, wat een lagere prestatie tot gevolg had. Dit verschil in effect bij rekenprestatie snelheid is vanuit het huidige onderzoek echter moeilijk te verklaren.

Bij rekenprestaties in nauwkeurigheid werden geen statistisch ondersteunde verschillen in leerprestaties gevonden. Dit komt overeen met de verwachtingen, dat kinderen die minder dan gemiddeld gedrag vertonen dat past bij een SP-kwadrant, geen last en geen baat hebben bij het toevoegen extra prikkels door hulpmiddelen. Dit omdat zij een toevoeging van prikkels gemakkelijk op zouden kunnen vangen, zodat zij hun aandacht adequaat konden blijven richten op hun taak.

Bij begrijpend lezen werden op de kwadranten gebrekkige registratie en prikkelzoekend verschillen gevonden, die echter niet statistisch werden ondersteund voor kinderen die minder dan gemiddeld gedrag vertoonden dat past bij deze kwadranten. Wanneer speculatief werd gekeken naar de verschillen, dan leken kinderen die minder dan gemiddeld gebrekkig registrerend gedrag of prikkelzoekend gedrag vertoonden, last te hebben van het gebruik van hulpmiddelen. Dit leek het sterkst bij gebruik van een wiebelkussen. Minder dan gemiddeld gebrekkig registrerend of prikkelzoekend gedrag betekent dat deze kinderen ondanks een hoge prikkeldrempel respectievelijk minder vaak prikkels missen, of minder vaak prikkels zoeken. Het toevoegen van hulpmiddelen zou hier kunnen leiden tot een teveel aan prikkels (Dunn, 2007), waardoor de tot dan toe ervaren balans verstoord raakte, wat zou kunnen leiden tot minder vastgehouden aandacht en lagere prestaties (Adams et al., 2015; Fisher et al., 2014). Ook de belasting van het werkgeheugen door de aard van de taak (Kirschner et al., 2009) bij begrijpend lezen zou hier een rol kunnen spelen. Mogelijk wordt bij rekenen, door automatisering en memorisering, het werkgeheugen minder belast (Kirschner et al., 2009), dan bij begrijpend lezen, waar antwoorden steeds beredeneerd moeten worden. Hierdoor zou bij rekenen mogelijk meer ruimte over kunnen blijven voor het verwerken van de prikkels die met de hulpmiddelen werden toegevoegd. Dit zou het uitblijven van een negatief effect op leerprestaties bij rekenen kunnen verklaren, waar bij begrijpend lezen wel een negatief effect werd gevonden.

Bovenstaande speculatieve bevindingen lijken niet ondersteunend aan hypothese 7, die stelt dat kinderen die minder dan gemiddeld gedrag vertoonden dat past bij een SP-kwadrant geen baat maar ook hinder zouden hebben van het toevoegen van extra prikkels met behulp van hulpmiddelen. In bepaalde gevallen, mogelijk afhankelijk van kindkenmerken en taakkenmerken, zou een positief of

juist een negatief effect op leerprestaties kunnen optreden. In de praktijk zou dit kunnen betekenen dat het inzetten van tangles en wiebelkussens zorgvuldig moet worden afgewogen. ‘Baat het niet, dan schaadt het niet’, lijkt hier niet op te gaan. Daarnaast lijkt verder onderzoek naar het effect van hulpmiddelen in relatie tot kindkenmerken en taakkenmerken nodig. Hypothese 7 wordt op basis van bovenstaande bevindingen verworpen.

Conclusie

Dit scriptieonderzoek levert een zeer geringe bijdrage aan het verkleinen van het kennistekort op het gebied van het effect van hulpmiddelen op leerprestaties, in relatie tot de verschillende prikkelverwerkingsprofielen uit het model van Dunn (1997). Slechts enkele van de bevindingen kon statistisch worden ondersteund, mogelijk als gevolg van de (te) kleine steekproef. Echter, speculatief kon er wel een aantal conclusies worden getrokken.

De hoofdvraag van dit onderzoek was: *“Wat is het effect van het gebruik van wiebelkussen en tangle op lees- en rekenprestaties, in relatie tot de profielen in sensorische prikkelverwerking bij kinderen uit groep 3 en 4 in het regulier basisonderwijs?”* Ten eerste, vanuit de SP-verkenning kwam naar voren dat ongeveer een derde van de kinderen in het reguliere basisonderwijs mogelijk prikkelverwerkingsproblematiek heeft, waardoor aan te raden is hier meer aandacht voor te hebben dan nu het geval is. Ten tweede, prikkelverwerkingsproblemen lijken niet af te nemen naarmate kinderen ouder worden, al is het mogelijk dat zij er beter mee leren omgaan. Dit zou kunnen betekenen dat door de hele basisschool aandacht voor prikkelverwerkingsproblemen nodig is. Ten derde, er is geen verschil gevonden tussen jongens en meisjes, wat zou kunnen betekenen dat rond prikkelverwerkingsproblematiek evenveel alertheid geboden is bij jongens als bij meisjes. Ten vierde, er kon geen duidelijke uitspraak worden gedaan over verschillen leerprestaties bij kinderen die meer, gemiddeld of minder gedrag vertoonden dat past bij een SP-kwadrant. Verder onderzoek in reguliere basisscholen zou hier meer mogelijk meer duidelijkheid kunnen geven. Ten vijfde, bij het gebruik van hulpmiddelen zijn nauwelijks significante effecten gevonden op leerprestaties, maar wanneer de grafieken met gemiddelden speculatief worden bekeken, dan lijkt het inzetten van een tangle of wiebelkussen zowel een positief als een negatief effect op leerprestaties te kunnen hebben. Kinderen met een hoge prikkeldrempel lijken soms baat te hebben bij een hulpmiddel, kinderen met een lage prikkeldrempel lijken soms last te hebben van een hulpmiddel. En kinderen die minder dan gemiddeld gedrag vertonen dat past bij een SP-kwadrant, lijken soms ook last te hebben van een hulpmiddel. Dit zou mogelijk mede afhankelijk kunnen zijn van kenmerken van de taak, zoals de mate van belasting van het werkgeheugen, of van kindkenmerken zoals de profielen in sensorische prikkelverwerking. Daarom is zorgvuldig toepassen in de praktijk en nader onderzoek naar oorzaken hiervan noodzakelijk.

Toekomstig onderzoek. Vergelijkbaar onderzoek met een grotere steekproef zou de resultaten mogelijk meer robuust maken, waardoor mogelijk meer betrouwbare conclusies kunnen worden getrokken (Field, 2013). Eventueel toekomstig onderzoek zou zich kunnen richten op het effect van het gebruik van specifieke hulpmiddelen, gerelateerd aan de aard van de taak. Ook de relatie tussen de specifieke prikkelverwerkingsproblemen en een eventueel positief of negatief effect op leerprestaties bij de inzet van hulpmiddelen zou onderwerp kunnen zijn van nader onderzoek. Zeker omdat uit dit onderzoek naar voren lijkt te komen dat het inzetten van hulpmiddelen ook een nadelig effect zou kunnen hebben bij bepaalde taken en afhankelijk van de SP. Onderzoek naar de aanwezigheid van SP-problematiek en de ondersteuningsmogelijkheden daarvoor, in reguliere basisscholen zou leerkrachten in de praktijk kunnen helpen beter aan te sluiten bij de onderwijsbehoeften van kinderen.

Tekortkomingen onderzoek. De conclusies uit dit onderzoek zijn zonder uitzondering speculatief van aard, omdat ze niet of nauwelijks statistisch konden worden ondersteund. Waarschijnlijk werd dit veroorzaakt door te kleine steekproef. Daarnaast ontwikkelt het leesniveau zich in de tweede helft van groep 3 heel snel. Het was van belang dat de leerlingen de werkbladen niet helemaal af kregen, om het snelheidseffect goed mee te kunnen nemen in het onderzoek. De testtijd, die aan het begin van de testperiode middels een pilot was vastgesteld, voldeed daardoor niet meer in alle gevallen aan het einde van de testperiode. Ook dit zou van invloed kunnen zijn geweest op de resultaten van het onderzoek.

Referenties

- Adams, J. N., Feldman, H. M., Huffman, L. C., & Loe, I. M. (2015). Sensory processing in preterm preschoolers and its association with executive function. *Early Human Development*, 91, 227-233.
- Ayres, A. J. (1978). *Sensory integration and learning disorders*. Los Angeles: Western Psychological Services.
- Ayres, A. J. (2005). *Sensory Integration and the child* (25 anniversary ed. ed.). Los Angeles: Western Psychological Services.
- Bagatell, N., Mirigliani, G., Patterson, C., Reyes, Y., & Test, L. (2010). Effectiveness of Therapy Ball Chairs on Classroom Participation in Children With Autism Spectrum Disorders. *The American Journal of Occupational Therapy*, 64, 895-903. doi:10.5014/ajot.2010.09149
- Basisrekenen. (z.d.). Retrieved from www.sommenprinter.nl
- Begrijpend lezen werkbladen. (z.d.). Retrieved from <https://jufmaike.nl/begrijpend-lezen-werkbladen-in-overzicht/>
- Benoit, A., Geudens, A., Irausquin, R., Koekebacker, E., Linden, S. v. d., Loosbroek, I. v., . . . Warnaar, J. (2014). *Veilig Leren Lezen, kim-versie*. Tilburg: Zwijsen.
- Carriere, J. S. A., Seli, P., & Smilek, D. (2013). Wandering in Both Mind and Body: Individual Differences in Mind Wandering and Inattention Predict Fidgeting. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 67, 19-31. doi:10.1037/a0031438
- Cheung, P. P. P., & Siu, A. M. H. (2009). A comparison of patterns of sensory processing in children with and without developmental disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 30, 1468-1480.
- Commodari, E. (2017). Novice Readers: The Role of Focused, Selective, Distributed and Alternating Attention at the First Year of the Academic Curriculum. *i-Perception*, july-august 2017, 1-18. doi:10.1177/2041669517718557
- Creswell, J. W. (2014). *Educational Research: Planning, Conducting and Evaluating Quantitative and Qualitative Research* (Fourth Edition ed.). Harlow: Pearson Education Limited.
- Critz, C., Blake, K., & Nogueira, E. (2015). Sensory Porcessing Chalenges in Children. *The Journal for Nurse Practitioners - JNP*, 11, 710-716.
- Derksen, J. J. L. (2018). *Preventie psychische aandoeningen: Voorkom de etikettenregen*. Houten: Bohn Stafleu van Loghum.
- Dunn, W. (1994). Performance of Typical Children on the Sensory Profile: An Item Analysis. *The American Journal of Occupational Therapy*, 48, 967-974.

- Dunn, W. (1997). The Impact of Sensory Processing Abilities on the Daily Lives of Young Children and Their Families: A Conceptual Model. *Infants & Young Children*, 9, 23-35.
- Dunn, W. (2001). The Sensations of Everyday Life: Empirical, Theoretical, an Pragmatic Considerations. *American Journal of Occupational Therapy*, 55, 608-620.
- Dunn, W. (2007). Supporting Children to Participate Succesfully in Everyday Life bij Using Sensory Processing Knowledge. *Infants & Young Children*, 20, 84-101.
- Emmert, S., Kercood, S., & Grskovic, J. A. (2009). A Comparison of the Effects of Tactile and Auditory Stimulation and Choice on the Problem Solving of Students with Attention Problems. *Journal of the American Academy of Special Education Professionals*, 4-14.
- Farley, J., Risko, E. F., & Kingstone, A. (2013). Everyday attention and lecture retention: the effects of time, fidgeting, and mind wandering. *Frontiers in Psychology*, 4(619). doi:10.3389/fpsyg.2013.00619
- Fedewa, A. L., & Erwin, H. E. (2011). Stability Balls and Students With Attention and Hyperactivity Concerns: Implications for On-Task and In-Seat Behavior. *American Journal of Occupational Therapy*, 65, 393-399. doi:10.5014/ajot.2011.000554
- Field, A. (2013). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*. London: SAGE Publications Ltd.
- Fisher, A. V., Godwin, K. E., & Seltman, H. (2014). Visual Environment, Attention Allocation, and Learning in Young Children: When Too Much of a Good Thing May Be Bad. *Psychological Science*, 25(7), 1362-1370. doi:10.1177/0956797614533801
- Gochenour, B., & Poskey, G. A. (2017). Determining the effectiveness of alternative seating systems for students with attention difficulties: A systematic review. *Journal of Occupational Therapy, Schools, & Early Intervention*. doi:10.1080/19411243.2017.1325817
- Hamerslag, R., Oostdam, R., & Tavecchio, L. (2015). De rol van sociaal-emotionele en gedragsmatige aspecten bij het leerproces van jonge kinderen; Het concept schoolrijpheid 'afgestoft'. *Tijdschrift voor Orthopedagogiek*, 54, 517-531.
- Hoekstra, R. (2018). Prevalentie. In H. Geurts, B. Sizoo, & I. Noens (Eds.), *Autismespectrumstoornis*. Houten: Bohn Stafleu van Loghum.
- Jirikowic, T., Carmichael Olson, H., & Kartin, D. (2008). Sensory Processing, School Performance, and Adaptive Behavior of Young School-Age Children with Fetal Alcohol Spectrum Disorders. *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics*, 28, 117-136. doi:10.1080/01942630802031800
- Kirschner, P. A., Kirschner, F. C., & Paas, F. (2009). Cognitive load theory. In E. M. Anderman & L. H. Anderman (Eds.), *Psychology of classroom learning: An encyclopedia* (Vol. 1, a-j, pp. 205-209). Detroit, MI: Macmillan reference.

- Krijgsman- van den Hoorn, G. (2018). *Relaties tussen Sensorische Prikkelverwerking, Executief Functioneren en Schoolprestaties in het Basisonderwijs*. Open Universiteit, Maastricht.
- Lynch, S. A., & Simpson, C. G. (2004). Sensory Processing: Meeting Individual Needs Using the Seven Senses. *Young Exceptional Children*, 9, 2-9.
- Muter, V., Hulme, C., Snowling, M. J., & Stevenson, J. (2004). Phonemes, rimes and language skills as foundations of early reading development: Evidence from a longitudinal study. *Developmental Psychology*, 40, 665-684.
- Pfeiffer, B., Henry, A., Miller, S., & Witherell, S. (2008). Effectiveness of Disc 'O' Sit Cushions on Attention to Task in Second-Grade Students With Attention Difficulties. *American Journal of Occupational Therapy*, 62, 274-281.
- Rietman, A., & Dunn, W. (2006). *Sensory Profile, herziene Nederlandse editie*. Amsterdam: Pearson.
- Schilling, D. L., Washington, K., Billingsley, F. F., & Deitz, J. (2003). Classroom Seating for Children With Attention Deficit Hyperactivity Disorder: Therapy Balles Versus Chairs. *American Journal of Occupational Therapy*, 57, 534-541.
- Shimizu, V. T., Bueno, O. F. A., & Miranda, M. C. (2014). Sensory Processing Abilities of Children with ADHD. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 18(4), 343-352. doi:10.1590/bjpt-rbf.2014.0043
- Tangles. Wat zijn tangles? (z.d.). Retrieved from www.uitgeverijpica.nl/titels/tangles
- Tangles:. (z.d.). Retrieved from www.leerhulpmiddelen.com/c-2493394/tangles/
- Tavecchio, L., & Oostdam, R. (2013). Niet elk kind is ontvankelijk voor vroegtijdige stimuleringsprogramma's. De invloed van onderliggende factoren van schoolrijpheid in relatie tot de voor- en voerschoolse educatie. *Pedagogiek*, 33, 37-48.
- Thoonsen, M., & Lamp, C. (2016). *Wiebelen en friemelen in de klas*. Huizen: Pica.
- Tomchek, S. D., Huebner, R. A., & Dunn, W. (2014). Patterns of sensory processing in children with an autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 8, 1214-1224.
- Umeda, C., & Deitz, J. (2011). Effects of Therapy Cushions on Classroom Behaviors of Children With Autism Spectrum Disorder. *American Journal of Occupational Therapy*, 65(152-159). doi:10.5014/ajot.2011.000760
- Vonk-Herwig, I. (2018). *Sensorische Prikkelverwerking en de Samenhang met Relaties met andere Kinderen en de Leerkracht en Persoonlijkheidskenmerken bij Basisschoolkinderen van 8 tot en met 12 jaar*. Open Universiteit, Maastricht.
- Wu, W. L., Wang, C. C., Chen, C. H., Lai, C. L., Yang, P. C., & Guo, L. Y. (2012). Influence of Therapy Ball Seats on Attentional Ability in Children with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder. *Journal of Physical Therapy Science*, 24, 1177-1182.

Bijlage 1

Tabel 1

Gemiddelde scores (M) en Standaarddeviatie (SD) in groep 3 en 4, per scoremaat, per conditie

Scoremaat	Conditie	Groep 3		Groep 4		Groep 3 en 4	
		M	SD	M	SD	M	SD
Rekenmaat snelheid	Wiebelkussen	25.42	11.30	18.56	9.21	21.92	10.76
	Tangle	23.92	11.56	17.81	8.31	20.81	10.41
	Controle	25.58	12.34	18.63	8.41	22.04	10.99
Rekenmaat nauwk.	Wiebelkussen	88.29	17.90	84.11	12.50	86.16	15.38
	Tangle	89.09	14.50	79.89	15.66	84.40	15.66
	Controle	88.54	14.47	86.97	10.35	87.74	12.44
Begrijpend lezen	Wiebelkussen	7.15	2.63	8.33	2.80	7.75	2.76
	Tangle	7.08	2.92	7.59	3.10	7.34	3.0
	Controle	6.81	2.74	7.63	3.51	7.23	3.15

Noot. voor groep 3 n=26, voor groep 4 n=27

Tabel 2

Gemiddelde leeftijd bij afname in maanden, per SP-kwadrant, per categorische score

SP		Leeftijd	
kwadrant	categorie	M	SD
Gebrekkige Registratie	Minder dan anderen	87.60	5.23
	Gelijk aan anderen	90.70	8.45
	Meer dan anderen	86.33	6.78
Prikkelzoeker	Minder dan anderen	92.2	4.55
	Gelijk aan anderen	88.79	8.44
	Meer dan anderen	89	7.72
Prikkelgevoelig	Minder dan anderen	89.4	5.23
	Gelijk aan anderen	89.81	8.71
	Meer dan anderen	87.81	7.05
Prikkelvermijder	Minder dan anderen	87.86	7.56
	Gelijk aan anderen	91.24	7.85
	Meer dan anderen	84.62	6.53

Tabel 3

Verdeling deelnemers over SP-profielen, naar geslacht en totaal

SP		Geslacht					
kwadrant	categorie	jongens		meisjes		totaal	
		n	%	n	%	n	%
GR	Minder dan anderen	4	12.12	1	5	5	9.43
	Gelijk aan anderen	21	63.64	12	60	33	62.26
	Meer dan anderen	8	24.24	7	35	15	28.30
PZ	Minder dan anderen	5	15.15	0	0	5	9.43
	Gelijk aan anderen	19	57.58	14	70	33	62.26
	Meer dan anderen	9	27.27	6	30	15	28.30
PG	Minder dan anderen	4	12.12	1	5	5	9.43
	Gelijk aan anderen	21	63.64	11	55	32	60.38
	Meer dan anderen	8	24.24	8	40	16	30.19
PV	Minder dan anderen	5	15.15	2	10	7	13.21
	Gelijk aan anderen	19	57.58	14	70	33	62.26
	Meer dan anderen	9	27.27	4	20	13	24.53

Tabel 4

Statistische gegevens van de prestatieverschillen per SP-kwadrant, ongeacht hulpmiddelen

Prestatiemaat	SP	<i>F</i>	<i>p</i>
Rekenmaat snelheid	GR	.08	.922
	PZ	.21	.815
	PG	1.24	.298
	PV	1.91	.159
Rekenmaat nauwkeurigheid	GR	.72	.491
	PZ	.84	.436
	PG	.37	.691
	PV	2.85	.067
Begrijpend lezen	GR	2.01	.145
	PZ	2.20	.121
	PG	1.35	.269
	PV	2.13	.129